

CFM02087

US
P200-0296

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
th this Office.

出 願 年 月 日

2000年10月26日

Date of Application:

願 番 号

特願2000-327520

Application Number:

特許法による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願

JP2000-327520

country code and number
of our priority application,
which is used for filing abroad
under the Paris Convention, is

願 人

キヤノン株式会社

Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2005年10月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



出証番号 出証特2005-3084508

【書類名】 特許願

【整理番号】 4311011

【提出日】 平成12年10月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 15/38

【発明の名称】 作業割付システム、作業割付方法、分散型クライアント
サーバシステム及びコンピュータプログラム記憶媒体

【請求項の数】 87

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 岡田 淳

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 荒木 誠

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 平島 敬

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 福田 高志

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428
【弁理士】
【氏名又は名称】 大塚 康德
【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306
【弁理士】
【氏名又は名称】 丸山 幸雄
【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071
【弁理士】
【氏名又は名称】 大塚 康弘
【電話番号】 03-5276-3241

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000- 1077
【出願日】 平成12年 1月 6日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0001010

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 作業割付システム、作業割付方法、分散型クライアントサーバシステム及びコンピュータプログラム記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の作業標準からなる作業を複数のステーションに割り付け編成する作業割付システムであって、

編成対象の複数の作業標準の名称を表示する表示手段と、

編成条件を入力する条件入力手段と、

編成条件に応じて、前記複数の作業標準を分割し、分割した 1 グループの作業標準を、ステーションに割り付ける割付手段と、

ステーション毎の作業標準の割付結果を、編成案として、作業割付ファイルに出力する出力手段と、

を備えることを特徴とする作業割付システム。

【請求項 2】 前記出力手段は、前記表示手段に、ステーション毎に、各ステーションに割り付けられた作業標準の名称を表示する

ことを特徴とする請求項 1 記載の作業割付システム。

【請求項 3】 前記編成条件は、ステーションでの全作業標準を遂行するのに必要な工数の平均値である

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の作業割付システム。

【請求項 4】 編成対象の前記複数の作業標準は各々の工数値データを有し

、
前記複数の作業標準の総工数を計算する計算手段と、

前記計算手段により計算された総工数の値を、前記編成条件の一部データとして組み入れる手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 5】 前記条件入力手段は、少なくとも、一日に生産すべきユニット数、生産職場の稼働時間、目標編成効率の各項目の数値を、前記編成条件として入力するためのユーザインタフェースを、前記表示手段に表示する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 6】 任意の作業標準群を表示する手段と、

表示された作業標準群から、編成対象の前記複数の作業標準を選択するユーザインタフェース手段と、
を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 7】 前記任意の作業標準群は、複数の作業標準からなる構成グループ、複数の構成からなる機種グループ、複数の機種からなる代表機種グループ、複数の代表機種グループからなるジャンルグループの何れかに分類されていることを特徴とする請求項 6 記載の作業割付システム。

【請求項 8】 前記割付手段は、

編成対象の前記複数の作業標準に、作業順の並列性を表す情報を付加するユーザインタフェース手段を備えると共に、

付加された並列性を考慮して、複数の編成案を生成し、前記出力手段に送ることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 9】 前記出力手段は、ステーション毎の作業標準の総工数を可視表示出力する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 10】 前記出力手段は、ステーション毎の作業標準の総工数をステーション毎にバーグラフ態様で表示する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 11】 前記表示手段の画面は、第 1 の表示領域と第 2 の表示領域とに分割され、

前記出力手段は、ステーション毎に、

ステーションの作業標準の総工数のバーグラフを前記第 1 の表示領域に表示し、当該ステーションに属する作業標準を前記第 2 の表示領域に表示すると共に、前記第 1 の表示領域のステーションと前記第 2 の表示領域のステーションとが対応可能に配置されて表示される

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 1 2】 前記出力手段は、ステーション毎に、
ステーションの作業標準の総工数のバーグラフと、当該ステーションに属する
作業標準とを対応可能に表示する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 0 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 1 3】 前記編成結果は、ステーション毎の総工数のバーグラフ表示である

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 2 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 1 4】 前記編成結果は、ステーション毎に纏められ、各ステーションに属する作業標準のリストの表示である

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 2 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 1 5】 前記出力手段により出力された編成結果を更にステーション毎に修正するためのユーザインタフェースを提供するユーザインタフェース手段と、

前記ユーザインタフェース手段により入力された編集情報を受けて、前記編成結果を修正する手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 4 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 1 6】 ステーションの修正は、当該ステーションを削除し、或いは、当該ステーションに任意のステーションを追加し、或いは、当該ステーション内の任意の作業標準を他のステーションの任意の作業標準と入れ替えし、或いは、当該ステーション内の任意の作業標準に任意の作業標準を追加し、或いは、当該ステーションに属する作業標準を 2 つのステーションに分割する

ものであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 5 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 1 7】 ステーションの修正は、当該ステーションを削除し、或いは、当該ステーションに任意のステーションを追加し、或いは、当該ステーション内の任意の作業標準を他のステーションの任意の作業標準と入れ替えし、或いは、当該ステーション内の任意の作業標準に任意の作業標準を追加し、或いは、当該ステーションに属する作業標準を 2 つのステーションに分割するものであり

、修正結果を受けて、修正に関連したステーションのバーグラフ表示の長さを修正する

ことを特徴とする請求項 1 0 乃至請求項 1 3 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 1 8】 編成を行うユーザを認証するユーザインタフェース画面を表示する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 7 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 1 9】 追加されるステーションは、検査作業標準を含むことを特徴とする請求項 1 7 記載の作業割付システム。

【請求項 2 0】 前記出力手段は、ステーション毎の作業標準の総工数を、ステーション毎にバーグラフ態様で表示するものであり、

前記工数平均値を超える工数の作業標準を含むステーションのバーグラフについて、バーグラフの幅を広くすることにより、そのバーグラフの高さを制限することを特徴とする請求項 3 記載の作業割付システム。

【請求項 2 1】 作業者の技能若しくは経験に関する情報を含むデータベースを更に有し、

前記出力手段は、前記表示手段の表示画面に、

各ステーション毎に割付られた作業者の技能若しくは経験に関する情報を前記データベースから取り出して併せて表示する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 2 0 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 2 2】 請求項 1 乃至請求項 2 1 の何れかに記載の作業割付ファイルを含むサーバと、

請求項 1 乃至請求項 2 1 の何れかに記載の表示手段と条件入力手段と割付手段とを有する複数のクライアントとを備える

ことを特徴とする分散型のクライアントサーバ型データベースシステム。

【請求項 2 3】 複数の作業標準からなる作業を、複数のステーションに割り付け編成する作業割付方法であって、

編成対象の複数の作業標準の名称を表示する表示工程と、

編成条件を入力する条件入力工程と、

編成条件に応じて、前記複数の作業標準を分割し、分割した 1 グループの作業標準を、ステーションに割り付ける割付工程と、

ステーション毎の作業標準の割付結果を、編成案として、作業割付ファイルに出力する出力工程と、

を備えることを特徴とする作業割付方法。

【請求項 2 4】 前記出力工程は、前記表示工程に、ステーション毎に、各ステーションに割り付けられた作業標準の名称を表示することを特徴とする請求項 2 3 記載の作業割付方法。

【請求項 2 5】 前記編成条件は、ステーションでの全作業標準を遂行するのに必要な工数の平均値である

ことを特徴とする請求項 2 3 または請求項 2 4 記載の作業割付方法。

【請求項 2 6】 編成対象の前記複数の作業標準は各々の工数値データを有し、

前記複数の作業標準の総工数を計算する計算工程と、

前記計算工程により計算された総工数の値を、前記編成条件の一部データとして組み入れる工程と、

を備えることを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 2 5 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 2 7】 前記条件入力工程は、少なくとも、一日に生産すべきユニット数、職場の稼働時間、目標編成効率の各項目の値を、前記編成条件として入力するためのユーザインタフェースを前記表示工程に表示する

ことを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 2 6 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 2 8】 任意の作業標準群を表示する工程と、

表示された作業標準群から、編成対象の前記複数の作業標準を選択するユーザインタフェース工程と、

を備えることを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 2 7 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 2 9】 前記任意の作業標準群は、複数の作業標準からなる構成グループ、複数の構成からなる機種グループ、複数の機種からなる代表機種グループ

ブ、複数の代表機種からなるジャンルグループの何れかに分類されていることを特徴とする請求項 2 8 記載の作業割付方法。

【請求項 3 0】 前記割付工程は、

編成対象の前記複数の作業標準に、作業順の並列性を表す情報を付加するユーザインタフェース工程と、

付加された並列性を考慮して、複数の編成案を生成し、前記出力工程に送ることを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 2 9 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 3 1】 前記出力工程は、ステーション毎の作業標準の総工数を可視表示出力する

ことを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 3 0 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 3 2】 前記出力工程は、ステーション毎の作業標準の総工数をステーション毎にバーグラフ態様で表示する

ことを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 3 1 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 3 3】 前記表示工程の画面は、第 1 の表示領域と第 2 の表示領域に分割され、

前記出力工程は、ステーション毎に、

ステーションの作業標準の総工数のバーグラフを前記第 1 の表示領域に表示し、当該ステーションに属する作業標準を前記第 2 の表示領域に表示すると共に、前記第 1 の表示領域のステーションと前記第 2 の表示領域のステーションとが対応可能に配置されて表示される

ことを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 3 2 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 3 4】 前記出力工程は、ステーション毎に、

ステーションの作業標準の総工数のバーグラフと、当該ステーションに属する作業標準とを対応可能に表示することを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 3 2 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 3 5】 前記編成結果は、ステーション毎の総工数のバーグラフ表示である

ことを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 3 4 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 3 6】 前記編成結果は、ステーション毎に纏められ、各ステーシ

ョンに属する作業標準のリストの表示である

ことを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 3 4 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 3 7】 前記出力工程により出力された編成結果を更にステーション毎に修正するためのユーザインタフェースを提供するユーザインタフェース工程と、

前記ユーザインタフェース工程により入力された編集情報を受けて、前記編成結果を修正する工程と、

を備えることを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 3 6 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 3 8】 ステーションの修正は、当該ステーションを削除し、或いは、当該ステーションに任意のステーションを追加し、或いは、当該ステーション内の任意の作業標準を他のステーションの任意の作業標準と入れ替えし、或いは、当該ステーション内の任意の作業標準に任意の作業標準を追加し、或いは、当該ステーションに属する作業標準を 2 つのステーションに分割するものであることを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 3 7 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 3 9】 ステーションの修正は、当該ステーションを削除し、或いは、当該ステーションに任意のステーションを追加し、或いは、当該ステーション内の任意の作業標準を他のステーションの任意の作業標準と入れ替えし、或いは、当該ステーションの任意の作業標準を編成外の作業標準と入れ替えし、或いは、当該ステーション内の任意の作業標準に任意の作業標準を追加し、或いは、当該ステーションに属する作業標準を 2 つのステーションに分割するものであり、修正結果を受けて、修正に関連したステーションのバーグラフ表示の長さを修正する

ことを特徴とする請求項 3 2 乃至請求項 3 5 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 4 0】 編成を行うユーザを認証するユーザインタフェース画面を表示する

ことを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 3 9 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 4 1】 追加されるステーションは検査作業標準を含むことを特徴とする請求項 3 9 記載の作業割付方法。

【請求項 4 2】 前記出力工程は、ステーション毎の作業標準の総工数をステーション毎にバーグラフ態様で表示するものであり、

前記工数平均値を超える工数の作業標準を含むステーションのバーグラフについて、バーグラフの幅を広くすることにより、バーグラフの高さを制限することを特徴とする請求項 2 5 記載の作業割付方法。

【請求項 4 3】 作業者の技能若しくは経験に関する情報を含むデータベースを更に有し、前記出力工程は、前記表示工程の表示画面に、

各ステーション毎に割付られた作業者の技能若しくは経験に関する情報を前記データベースから取り出して併せて表示する

ことを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 4 2 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 4 4】 請求項 2 3 乃至請求項 4 3 の何れかに記載の作業割付方法をコンピュータシステムで実現するために、前記作業割付方法のプログラムコードを格納する

ことを特徴とするコンピュータプログラム記憶媒体。

【請求項 4 5】 前記割付手段は、

複数の作業を同じステーションに割り付けるために、ユーザに、それらの複数の作業に同一のグループ符号を付加せしめる符号付加手段を備え、

前記出力手段は、同じグループ符号を有する作業標準を、当該グループ符号に対応したステーションに割り付ける

ことを特徴とする請求項 8 記載の作業割付システム。

【請求項 4 6】 前記ユーザインタフェース手段は、作業順の連続性と並列性を表す先行順位関係を表す図を表示する表示装置を有し、

前記符号付加手段は、同じグループ符号を付加された作業を他のグループ符号を付加された作業並びにグループ符号を付加されていない作業と識別できるように、前記表示装置に表示する

ことを特徴とする請求項 1 記載の作業割付システム。

【請求項 4 7】 割付対象の作業標準には作業順の連続性と並列性を表すデータが付加されており、

前記割付手段は、

ユーザが、任意の作業標準に対して、前記符号付加手段を介して、連続性と並列性とを崩すグループ指定を行うことを検知する手段と、

上記検知がなされた場合には、警告を出力し、または、上記グループ指定を禁止する手段を有する

ことを特徴とする請求項 4 5 記載の作業割付システム。

【請求項 4 8】 前記検知手段は、ユーザが、第 1 のグループに属すべき作業を、第 2 のグループに属する 2 つの作業の間に挟むように、第 1 及び第 2 のグループの指定を行うことを検出した場合に、連続性と並列性が崩されたと判断する

ことを特徴とする請求項 4 7 記載の作業割付システム。

【請求項 4 9】 更に、前記割付手段から取得した編成案に基づいて、前記複数のステーションにおける生産業務のシミュレーションを実行すると共に、そのシミュレーションの条件及びその実行結果とを表わす出力データを、前記割付手段に転送可能なシミュレーション手段を備え、

前記割付手段は、前記所定の条件を満足すべく、前記シミュレーション手段から取得した出力データと、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わすデータとに基づいて前記ステーション毎の割り付けを変更することにより、それら各ステーション間の作業の不均衡が平準化された新たな編成案を作成する平準化手段を含む

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 2 1 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 5 0】 前記シミュレーション手段には、

前記複数のステーションにおいてユニットの生産に実際に使用する部品または材料の不良混入率、各ステーションの作業不良率、これらの事項に関連するユニットの歩留り及びその変動範囲を設定可能であると共に、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わす値を設定可能なユーザインタフェースを含み、

前記シミュレーションの実行結果として、各ステーションの作業の余裕、加工物の停滞、及び良品の完成数量を出力する

ことを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 5 1】 前記割付手段は、前記編成案を前記シミュレーション手段



に転送すべく、作成した編成案を、前記シミュレーション用のステーション毎の工数として取り込み可能な形式に変換する第 1 変換手段を含むことを特徴とする請求項 4 9 または請求項 5 0 記載の作業割付システム。

【請求項 5 2】 前記第 1 変換手段は、前記シミュレーション手段に出力するファイルのデータに、各ステーション別の工数を含んでいることを特徴とする請求項 5 1 記載の作業割付システム。

【請求項 5 3】 前記シミュレーション手段は、前記シミュレーションの条件及びその実行結果を前記割付手段に転送すべく、前記シミュレーションの条件を、前記編成案の生成用の条件と、前記パフォーマンスを表わす値とを前記割付手段が取り込み可能な形式に変換する第 2 の変換手段を含むことを特徴とする請求項 4 9 乃至請求項 5 2 の何れかに記載の作業割付システム。

【請求項 5 4】 前記シミュレーション手段は、前記割付手段に出力するファイルのデータに、各ステーション別の工数及び各ステーション別のパフォーマンスを表わす値を含むことを特徴とする請求項 5 3 記載の作業割付システム。

【請求項 5 5】 前記平準化手段は、前記シミュレーション手段から取得した出力データと、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わす値とに基づいて新たな編成案を作成するに際して、前記複数の作業標準である各組立作業の連続性及び／または並列性の制約条件がユーザによって予め設定されているときには、その制約条件を満足する編成案を作成することを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 5 6】 前記平準化手段は、前記シミュレーション手段から取得した出力データと、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わす値とに基づいて新たな編成案を作成するに際して、前記複数の作業標準である各組立作業のうち、複数種類の組立作業からなるグループがユーザによって予め設定されているときには、そのグループに含まれる複数種類の組立作業を、同一のステーションに割り付けることを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 5 7】 前記割付手段は、前記複数のステーションにおいて生産するユニットの歩留り、各ステーションの停止時間及び平均的なパフォーマンスを考慮して変更したところの、各ステーション毎の作業に要する時間に基づいて、ステーション数を変更する手段を含むことを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 5 8】 前記割付手段は、前記複数のステーションからなる生産ラインの先頭のステーションに投入されるべきユニットの台数を計算する条件を設定可能な表示画面に、各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルーが 1 日に生産すべきユニット数と、該 1 クルーによって生産ラインの途中で除外される 1 日当たりのユニット数とを設定可能なユーザインタフェースを含むことを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 5 9】 前記割付手段は、前記複数のステーションからなる生産ラインの各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルーの 1 日の就業時間と、該生産ラインの停止時間とを設定可能なユーザインタフェースを含む表示画面を表示することを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 6 0】 前記シミュレーション手段は、前記複数のステーションからなる生産ラインの各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルーの 1 日の就業時間を設定可能であって、且つ前記生産ラインの停止時間を、確率分布と平均値と分散値を入力することによって日毎または時間帯毎に変更可能に設定可能なユーザインタフェースを含む表示画面を表示すると共に、それら設定事項が設定された結果として、その表示画面に、前記 1 クルーの 1 日の稼動時間を、所定時間単位で表示することを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 6 1】 前記シミュレーション手段は、前記複数のステーションに割り付けられた作業のステーション別の工数、各ステーションのパフォーマンスを表わす値、その値の時間帯毎の変動幅の上限値及び下限値を設定可能であって、且つ前記パフォーマンスを表わす値は、時間に応

じて、設定した所定の変動幅の範囲内で確率分布に応じて変化するように設定可能なユーザインタフェースを含む表示画面を表示すると共に、

前記表示画面に設定された条件に基づいて、前記複数のステーションからなる生産ラインの各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルーの 1 日の生産数量を算出し、算出した生産数量を前記表示画面に表示することを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 6 2】 前記シミュレーション手段は、

ユーザインタフェースを含む表示画面において、前記複数のステーションにてユニットの生産に実際に使用する部品または材料の不良混入率、作業不良率に応じたステーションの歩留り、並びに、発生した不良品がどのステーションから除外されるかを設定可能であって、且つその作業不良率に応じて決定される歩留りを、時間帯によって確率分布に応じて変化するように設定可能であって、

前記表示画面に設定された条件に基づいて、前記複数のステーションからなる生産ラインの各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルーの 1 日の生産数量を算出し、算出した生産数量を前記表示画面に表示することを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 6 3】 前記シミュレーション手段は、

前記割付手段より取得した編成案に含まれる複数のステーションの他に、それらステーションとは独立して組み立て作業を行う組み立てステーション及び／または、前記編成案に含まれる複数のステーションにて発生する不良品を手直すると共に、手直しが完了した不良品を良品として再び当該複数のステーションに戻す手直しステーションを設定可能なユーザインタフェースを含むことを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 6 4】 前記シミュレーション手段のユーザインタフェースにおいて、

前記編成案に含まれる複数のステーションにて発生する不良品の不良項目、不良品が発生したステーション、並びにその不良品が発生したステーションに応じて手直し後に戻すべき手直しステーションを設定可能であることを特徴とする請求項 6 3 記載の作業割付システム。

【請求項 6 5】 前記シミュレーション手段のユーザインタフェースにおいて、

前記割付手段より取得した編成案に含まれる編成内の作業者の他に、その編成から独立した立場で該編成内の作業者をサポートするサポート作業者を設定可能であると共に、

前記サポート作業者が、交替作業者、単独組み立て作業者、管理作業者及び手直し作業者として設定されたときには、

必要となるであろう前記サポート作業者の人数を設定し、且つ前記編成内の作業者の出勤率を、確率分布、平均値、並びに分散値を設定することにより、前記編成を構成するステーションに編入される前記交替作業者の人数を、確率分布に応じて日単位で変化可能に設定することと、

前記サポート作業者の人数から前記交替作業者が該ステーションに編入される人数を差し引くことにより、前記手直し作業者の人数の上限値を、日単位で変化可能に設定すること、

とが可能であることを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 6 6】 前記平準化手段は、各ステーションの目標工数を計算するための条件として、該各ステーションのパフォーマンスを表わす値を設定可能なユーザインタフェースを含む表示画面を表示することを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 6 7】 前記平準化手段は、前記シミュレーション手段から取得した出力データと、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わすデータとに基づいて新たな編成案を作成するに際して、

各ステーションの目標工数と、対応する実在のステーションの現実の工数との差分と、前記作業標準である組立作業について予め設定された連続性及び／または並列性とに基づいて、各ステーションの工数が目標工数に近づくように、該各ステーションの作業を入れ替える

ことを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 6 8】 前記平準化手段は、前記各ステーションの作業を入れ替えるに際して、前記複数の作業標準である各組立作業のうち、複数種類の組立作業

からなるグループがユーザによって予め設定されているときには、そのグループに含まれる複数種類の組立作業を、同一のステーションに割り付けることを特徴とする請求項 6 7 記載の作業割付システム。

【請求項 6 9】 前記割付手段は、

各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルーが生産途中にステーションから除外するユニット数の設定及び変更と、

前記生産ラインの停止時間、並びに予定編成効率値の設定及び変更と、が可能であって、

それら設定及び変更された各項目の値に基づいて、各ステーション毎の作業に要する時間及びステーション数を算出し、その算出結果を表示するユーザインタフェースを含む

ことを特徴とする請求項 4 9 記載の作業割付システム。

【請求項 7 0】 更に、前記割付工程にて取得した編成案に基づいて、前記複数のステーションにおける生産業務のシミュレーションを実行するシミュレーション工程を有し、

前記割付工程は、前記所定の条件を満足すべく、前記シミュレーション工程より取得したシミュレーションの条件及びその実行結果と、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わすデータとに基づいて前記ステーション毎の割り付けを変更することにより、それら各ステーション間の作業の不均衡が平準化された新たな編成案を作成する平準化工程を含み、

所望するシミュレーションの実行結果が得られるまで、前記シミュレーション工程と、前記平準化工程とを繰り返して行う

ことを特徴とする請求項 2 3 乃至請求項 4 3 の何れかに記載の作業割付方法。

【請求項 7 1】 前記シミュレーション工程においては、

前記複数のステーションにおいてユニットの生産に実際に使用する部品または材料の不良混入率、各ステーションの作業不良率、これらの事項に関連するユニットの歩留り及びその変動範囲を設定すると共に、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わす値を設定するのに応じて、前記シミュレーションの実行結果として、各ステーションの作業の余裕、加工物の停滞、及び良品の完成数量を

出力する

ことを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 7 2】 前記平準化工程では、

前記シミュレーション工程より取得したシミュレーションの条件及びその実行結果と、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わす値とに基づいて新たな編成案を作成するに際して、前記複数の作業標準である各組立作業の連続性及び／または並列性の制約条件を満足する編成案を作成する

ことを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 7 3】 前記平準化工程では、

前記シミュレーション工程より取得したシミュレーションの条件及びその実行結果と、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わす値とに基づいて新たな編成案を作成するに際して、前記複数の作業標準である各組立作業のうち、複数種類の組立作業からなるグループに含まれる複数種類の組立作業を、同一のステーションに割り付ける

ことを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 7 4】 前記割付工程では、前記複数のステーションにおいて生産するユニットの歩留り、各ステーションの停止時間及び平均的なパフォーマンスを考慮して変更すると共に、各ステーション毎の作業に要する時間に基づいて、ステーション数を変更する

ことを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 7 5】 前記割付工程では、

前記複数のステーションからなる生産ラインの先頭のステーションに投入されるべきユニットの台数を計算する条件を設定可能な表示画面を、各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルーが 1 日に生産すべきユニット数と、該 1 クルーによって生産ラインの途中で除外される 1 日当たりのユニット数とを設定可能なユーザインタフェースを含むように構成する

ことを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 7 6】 前記割付工程では、

前記複数のステーションからなる生産ラインの各ステーションに割り当てられ

る複数の作業者の集合である 1 クルーの 1 日の就業時間と、該生産ラインの停止時間とを設定可能なユーザインタフェースを含む表示画面を表示することを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 7 7】 前記シミュレーション工程では、

前記複数のステーションからなる生産ラインの各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルーの 1 日の就業時間を設定可能であって、且つ前記生産ラインの停止時間を、確率分布と平均値と分散値を入力することによって日毎または時間帯毎に変更可能に設定可能なユーザインタフェースを含む表示画面を表示すると共に、それら設定事項が設定された結果として、その表示画面に、前記 1 クルーの 1 日の稼動時間を、所定時間単位で表示することを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 7 8】 前記シミュレーション工程では、

前記複数のステーションに割り付けられた作業のステーション別の工数、各ステーションのパフォーマンスを表わす値、その値の時間帯毎の変動幅の上限値及び下限値を設定可能であって、且つ前記パフォーマンスを表わす値は、時間に応じて、設定した所定の変動幅の範囲内で確率分布に応じて変化するように設定可能なユーザインタフェースを含む表示画面を表示すると共に、

前記表示画面に設定された条件に基づいて、前記複数のステーションからなる生産ラインの各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルーの 1 日の生産数量を算出し、算出した生産数量を前記表示画面に表示することを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 7 9】 前記シミュレーション工程では、

ユーザインタフェースを含む表示画面において、前記複数のステーションにてユニットの生産に実際に使用する部品または材料の不良混入率、作業不良率に応じたステーションの歩留り、並びに、発生した不良品がどのステーションから除外されるかを設定可能であって、且つその作業不良率に応じて決定される歩留りを、時間帯によって確率分布に応じて変化するように設定可能に構成すると共に、

前記表示画面に設定された条件に基づいて、前記複数のステーションからなる

生産ラインの各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルーの 1 日の生産数量を算出し、算出した生産数量を前記表示画面に表示することを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 8 0】 前記シミュレーション工程では、

前記割付工程にて取得した編成案に含まれる複数のステーションの他に、それらステーションとは独立して組み立て作業を行う組み立てステーション及び／または、前記編成案に含まれる複数のステーションにて発生する不良品を手直すると共に、手直しが完了した不良品を良品として再び当該複数のステーションに戻す手直しステーションを設定可能なユーザインタフェースを表示することを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 8 1】 前記シミュレーション工程におけるユーザインタフェースにおいて、

前記編成案に含まれる複数のステーションにて発生する不良品の不良項目、不良品が発生したステーション、並びにその不良品が発生したステーションに応じて手直し後に戻すべき手直しステーションを設定可能に構成することを特徴とする請求項 8 0 記載の作業割付方法。

【請求項 8 2】 前記シミュレーション工程におけるユーザインタフェースにおいて、

前記割付工程にて取得した編成案に含まれる編成内の作業者の他に、その編成から独立した立場で該編成内の作業者をサポートするサポート作業者を設定可能に構成すると共に、

前記サポート作業者が、交替作業者、単独組み立て作業者、管理作業者及び手直し作業者として設定されたときには、

必要となるであろう前記サポート作業者の人数を設定し、且つ前記編成内の作業者の出勤率を、確率分布、平均値、並びに分散値を設定することにより、前記編成を構成するステーションに編入される前記交替作業者の人数を、確率分布に応じて日単位で変化可能に設定することと、

前記サポート作業者の人数から前記交替作業者が該ステーションに編入される人数を差し引くことにより、前記手直し作業者の人数の上限値を、日単位で変化

可能に設定すること、

とを可能に構成することを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 8 3】 前記平準化工程では、各ステーションの目標工数を計算するための条件として、該各ステーションのパフォーマンスを表わす値を設定可能なユーザインタフェースを含む表示画面を表示することを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 8 4】 前記平準化工程では、前記シミュレーション工程より取得したシミュレーションの条件及びその実行結果と、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わすデータとに基づいて新たな編成案を作成するに際して、

各ステーションの目標工数と、対応する実在のステーションの現実の工数との差分と、前記作業標準である組立作業について予め設定された連続性及び／または並列性とに基づいて、各ステーションの工数が目標工数に近づくように、該各ステーションの作業を入れ替える

ことを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 8 5】 前記平準化工程では、前記各ステーションの作業を入れ替えるに際して、前記複数の作業標準である各組立作業のうち、複数種類の組立作業からなるグループがユーザによって予め設定されているときには、そのグループに含まれる複数種類の組立作業を、同一のステーションに割り付ける

ことを特徴とする請求項 8 4 記載の作業割付方法。

【請求項 8 6】 前記割付工程では、

各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルーが生産途中にステーションから除外するユニット数の設定及び変更と、

前記生産ラインの停止時間、並びに予定編成効率値の設定及び変更と、を行うのに応じて、各ステーション毎の作業に要する時間及びステーション数を算出し、その算出結果を表示する

ことを特徴とする請求項 7 0 記載の作業割付方法。

【請求項 8 7】 請求項 4 9 乃至請求項 6 9 の何れかに記載の作業割付システムをコンピュータシステムで実現するために、前記作業割付システムのプログラムコードを格納する

ことを特徴とするコンピュータプログラム記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば組立作業等における複数の作業標準を編成する作業割付システム、作業割付方法、分散型クライアントサーバシステム及びコンピュータプログラム記憶媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、量産製品の生産ラインを設計・製造する分野においては、実際の生産現場に所望の生産ラインを構成する、或いは既存の生産ラインの改良に際して、実際に生産ラインを製造または改造するのに先立って、その生産ラインを構成する複数の工程に、必要とされる個々の作業を割り付ける業務が行われる。

【0 0 0 3】

また、個々の部品から1つの製品を組み立てるには、膨大な量の部品を必要とする。部品が膨大となればなるほど、作業も膨大となり、複雑化する。

【0 0 0 4】

従来においては、この複雑で膨大な作業を、それら作業を熟知した熟練の職場長が、机上においてマニュアルで整理し、ステーション毎の工数を計算し、ステーション毎に作業員を割り当てている。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、作業者の能力と作業の困難性によって実際に決定される各ステーションの作業能力を考慮しながら、膨大な作業の入れ替えを検討すると共に、検討の結果に基づいて、マニュアル作業によって各ステーションの負荷バランスを均衡の採れた状態に調整する業務は、各種作業を熟知した熟練の職場長であってもかなり困難な業務である。

【0 0 0 6】

また、これらのマニュアルによる編成作業は、時間がかかるのみならず、修正

も難しく、作成した人間にしか理解できないというメンテナンス性の悪さがつきまとう。

【0 0 0 7】

本発明は、上述の問題を解決するためのものであり、複数の作業標準からなる作業を、コンピュータにより自動的に且つ効率的に、複数のステーションに割り付けて編成する作業割付システムを提案するものである。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するための本発明の請求項 1 に記載の、複数の作業標準からなる作業を複数のステーションに割り付け編成する作業割付システムは、

編成対象の複数の作業標準の名称を表示する表示手段と、

編成条件を入力する条件入力手段と、

編成条件に応じて、前記複数の作業標準を分割し、分割した 1 グループの作業標準を、ステーションに割り付ける割付手段と、

ステーション毎の作業標準の割付結果を、編成案として、作業割付ファイルに出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

【0 0 0 9】

本発明の好適な一態様である請求項 2 によれば、前記出力手段は、前記表示手段に、ステーション毎に、各ステーションに割り付けられた作業標準の名称を表示する。分割結果の確認が容易である。

【0 0 1 0】

分割を単純に行うには、請求項 3 のように、前記編成条件を、ステーションでの全作業標準を遂行するのに必要な工数の平均値とする。

【0 0 1 1】

本発明の好適な一態様である請求項 4 によれば、編成対象の前記複数の作業標準は各々の工数値データを有し、

前記複数の作業標準の総工数を計算する計算手段と、

前記計算手段により計算された総工数の値を、前記編成条件の一部データとして組み入れる手段とを備える。

【 0 0 1 2 】

編成条件のデータ入力を一部自動化することができる。

【 0 0 1 3 】

また、自動化できない編成条件データについては、請求項 5 のように、前記条件入力手段は、一日に生産すべきユニット数、生産職場の稼働時間、目標編成効率、などを前記編成条件として入力するためのユーザインタフェースを前記表示手段に表示する。

【 0 0 1 4 】

本発明の好適な一態様である請求項 6 によれば、任意の作業標準群を表示する手段と、

表示された作業標準群から、編成対象の前記複数の作業標準を選択するユーザインタフェース手段とを備える。

【 0 0 1 5 】

本発明の好適な一態様である請求項 7 によれば、前記任意の作業標準群は、複数の作業標準からなる構成グループ、複数の構成からなる機種グループ、複数の機種からなる代表機種グループ、複数の代表機種グループからなるジャンルグループの何れかに分類されている。ユーザは、適用する現場の組立段階の程度に応じた複雑さの作業標準を効率的に選択することができる。

【 0 0 1 6 】

作業順には、並列処理が可能なものがあり、かかる場合には、編成案を複数と提供できる。即ち、請求項 8 のように、前記割付手段は、

編成対象の前記複数の作業標準に、作業順の並列性を表す情報を付加するユーザインタフェース手段（図 7 0）と、

付加された並列性を考慮して、複数の編成案を生成し、前記出力手段に送ることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

編成の結果は目視で確認できた方が好ましい。そこで、請求項 9 のように、前記出力手段は、ステーション毎の作業標準の総工数を可視表示出力する。

【 0 0 1 8 】

編成の結果として、例えば請求項 1 0 のように、ステーション毎の作業標準の総工数をステーション毎にバーグラフ態様で表示すると、確認が極めて容易である。

【0 0 1 9】

また、請求項 1 1 のように、前記表示手段の画面は第 1 の表示領域と第 2 の表示領域に分割され、

前記出力手段は、ステーション毎に、

ステーションの作業標準の総工数のバーグラフを前記第 1 の表示領域に表示し、当該ステーションに属する作業標準を前記第 2 の表示領域に表示すると共に、第 1 の表示領域のステーションと第 2 の表示領域のステーションとが対応可能に配置されて表示されるようにすれば、ステーションの作業標準と工数の対応を一目で確認できる。

【0 0 2 0】

本発明の好適な一態様である請求項 1 2 によれば、前記出力手段は、ステーション毎に、

ステーションの作業標準の総工数のバーグラフと、当該ステーションに属する作業標準とを対応可能に表示することを特徴とする。

【0 0 2 1】

本発明の好適な一態様である請求項 1 3 によれば、前記編成結果は、ステーション毎の総工数のバーグラフ表示である。

【0 0 2 2】

本発明の好適な一態様である請求項 1 4 によれば、前記編成結果は、ステーション毎に纏められ、各ステーションに属する作業標準のリストの表示である。ステーションに割り付けられた作業標準の細目を確認し易い。

【0 0 2 3】

編成は、修正に簡便でなくてはならない。そこで、請求項 1 5 のように、前記出力手段により出力された編成結果を更にステーション毎に修正するためのユーザインタフェースを提供するユーザインタフェース手段と、

このユーザインタフェース手段により入力された編集情報を受けて、前記編成

結果を修正する手段とを備える。

【0 0 2 4】

尚、請求項 1 6 のように、ステーションの修正は、当該ステーションを削除し、或いは、当該ステーションに任意のステーションを追加し、或いは、当該ステーション内の任意の作業標準を他のステーションの任意の作業標準と入れ替えし、或いは、当該ステーション内の任意の作業標準に任意の作業標準を追加し、或いは、当該ステーションに属する作業標準を 2 つのステーションに分割するものである。

【0 0 2 5】

または、請求項 1 7 のように、ステーションの修正は、当該ステーションを削除し、或いは、当該ステーションに任意のステーションを追加し、或いは、当該ステーション内の任意の作業標準を他のステーションの任意の作業標準と入れ替えし、或いは、当該ステーション内の任意の作業標準に任意の作業標準を追加し、或いは、当該ステーションに属する作業標準を 2 つのステーションに分割するものであり、この場合には、修正結果を受けて、修正に関連したステーションのバーグラフ表示の長さを修正する。

【0 0 2 6】

編成を行う者は特定の人間に限られなくてはならない。そこで、請求項 1 8 のように、編成を行うユーザを認証するユーザインタフェース画面を表示する。

【0 0 2 7】

本発明の好適な一態様である請求項 1 9 によれば、追加されるステーションは検査作業標準を含む。

【0 0 2 8】

作業標準の種類によっては、その工数が過度に大きなものが発生する場合がある。そこで、請求項 2 0 によれば、前記出力手段は、ステーション毎の作業標準の総工数をステーション毎にバーグラフ態様で表示するものであり、

ステーションの前記工数平均値を、または、ピッチタイム (TP) に所定値を乗した値を、超える工数の作業標準を含むステーションのバーグラフについて、バーグラフの幅を広くする。これにより、バーグラフの高さを制限して、表示画面

の効率的利用が可能となる。また、複数の作業者を割り付ける必要があることを明示する。

【0 0 2 9】

本発明の好適な一態様である請求項 2 1 によれば、作業者の技能若しくは経験に関する情報を含むデータベースを更に有し、前記出力手段は、前記表示手段の表示画面に、

各ステーション毎に割付られた作業者の技能若しくは経験に関する情報を前記データベースから取り出して併せて表示する。作業者を適切にステーションに配置することができる。

【0 0 3 0】

本発明の割付の態様は様々なバリエーションがあり得る。例えば、請求項 4 5 の割付手段は、

複数の作業を同じステーションに割り付けるために、ユーザに、それらの複数の作業に同一のグループ符号を付加せしめる符号付加手段（図 9 2，図 9 3）を具備し、

前記出力手段は、同じグループ符号を有する作業標準を、当該グループ符号に対応したステーションに割り付けることを特徴とする。

【0 0 3 1】

また、他の割付手法として、請求項 4 6 のユーザインタフェース手段は、作業順の連続性と並列性とを表す先行順位関係を表す図を表示する表示装置を有し、

前記符号付加手段は、同じグループ符号を付加された作業を他のグループ符号を付加された作業並びにグループ符号を付加されていない作業と識別できるように前記表示装置に表示する（図 9 2，図 9 3）ことを特徴とする。

【0 0 3 2】

また、他の割付手法として、請求項 4 7 の割付手段においては、割付対象の作業標準には作業順の連続性と並列性とを表すデータが付加されており、

前記割付手段は、

ユーザが、任意の作業標準に対して、前記符号付加手段を介して、連続性と並列性とを崩すグループ指定を行うことを検知する手段と、

上記検知がなされた場合には、警告を出力し、または、上記グループ指定を禁止する手段を有する（図 9 4）ことを特徴とする。

【0 0 3 3】

本発明の好適な一態様である請求項 4 8 によれば、前記検知手段は、ユーザが、第 1 のグループに属すべき作業を、第 2 のグループに属する 2 つの作業の間に挟む（図 9 4）ように、第 1 と第 2 のグループの指定を行うことを検出した場合に、連続性と並列性が崩されたと判断する。

【0 0 3 4】

本発明は、好ましくは、請求項 1 乃至 2 1 の何れかに記載の作業割付ファイルを含むサーバと、請求項 1 乃至 2 1 の何れかに記載の表示手段と条件入力手段と割付手段とを有する複数のクライアントとを備える分散型のクライアントサーバ型データベースシステムである。

本発明の好適な一態様である請求項 4 9 によれば、前記割付手段から取得した編成案に基づいて、前記複数のステーションにおける生産業務のシミュレーションを実行すると共に、そのシミュレーションの条件及びその実行結果とを表わす出力データを、前記割付手段に転送可能なシミュレーション手段（2 8 5 0）を更に備え、

前記割付手段は、前記所定の条件を満足すべく、前記シミュレーション手段から取得した出力データと、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わすデータとに基づいて前記ステーション毎の割り付けを変更することにより、それら各ステーション間の作業の不均衡が平準化された新たな編成案を作成する平準化手段を含む。

【0 0 3 5】

また、本発明の好適な一態様である請求項 7 0 によれば、前記割付工程にて取得した編成案に基づいて、前記複数のステーションにおける生産業務のシミュレーションを実行するシミュレーション工程を更に有し、

前記割付工程は、前記所定の条件を満足すべく、前記シミュレーション工程より取得したシミュレーションの条件及びその実行結果と、前記複数のステーショ

ンのパフォーマンスを表わすデータとに基づいて前記ステーション毎の割り付けを変更することにより、それら各ステーション間の作業の不均衡が平準化された新たな編成案を作成する平準化工程を含み、

所望するシミュレーションの実行結果が得られるまで、前記シミュレーション工程と、前記平準化工程とを繰り返して行う。

【0036】

上記請求項49に係るシステムまたは請求項70に係る作業割付方法において、ユーザは、所望するシミュレーションの実行結果が得られるまで、前記シミュレーションと、前記平準化とを繰り返し実行することにより、各ステーション間の実際上の負荷バランスが採れ、予定されている生産数量を達成可能な編成案を作成できる。

【0037】

また、実際に生産を行ったときに予定された生産数量を達成するにはステーション数が不足するといった深刻な事態を未然に防止するための好適な態様は、例えば、以下の通りである。

【0038】

即ち、本発明の好適な一態様である請求項50によれば、前記シミュレーション手段は、

前記複数のステーションにおいてユニットの生産に実際に使用する部品または材料の不良混入率、各ステーションの作業不良率、これらの事項に関連するユニットの歩留り及びその変動範囲を設定可能であると共に、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わす値を設定可能なユーザインタフェース（図111）を含み、

前記シミュレーションの実行結果として、各ステーションの作業の余裕、加工物の停滞、及び良品の完成数量を出力する。

【0039】

また、本発明の好適な一態様である請求項55によれば、前記平準化手段は、前記シミュレーション手段から取得した出力データと、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わす値とに基づいて新たな編成案を作成するに際して、前

記複数の作業標準である各組立作業の連続性及び／または並列性の制約条件がユーザによって予め設定されているときには、その制約条件を満足する編成案を作成する。

【 0 0 4 0 】

また、本発明の好適な一態様である請求項 5 6 によれば、前記平準化手段は、前記シミュレーション手段から取得した出力データと、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わす値とに基づいて新たな編成案を作成するに際して、前記複数の作業標準である各組立作業のうち、複数種類の組立作業からなるグループがユーザによって予め設定されているときには、そのグループに含まれる複数種類の組立作業を、同一のステーションに割り付ける。

【 0 0 4 1 】

また、本発明の好適な一態様である請求項 5 7 によれば、前記割付手段は、前記複数のステーションにおいて生産するユニットの歩留り、各ステーションの停止時間及び平均的なパフォーマンスを考慮して変更したところの、各ステーション毎の作業に要する時間に基づいて、ステーション数を変更する手段を含む。

【 0 0 4 2 】

また、本発明の好適な一態様である請求項 6 0 によれば、前記シミュレーション手段は、

前記複数のステーションからなる生産ラインの各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルーの 1 日の就業時間を設定可能であって、且つ前記生産ラインの停止時間を、確率分布と平均値と分散値を入力することによって日毎または時間帯毎に変更可能に設定可能なユーザインタフェースを含む表示画面を表示すると共に、それら設定事項が設定された結果として、その表示画面に、前記 1 クルーの 1 日の稼動時間を、所定時間単位で表示する。

【 0 0 4 3 】

また、本発明の好適な一態様である請求項 6 1 によれば、前記シミュレーション手段は、

前記複数のステーションに割り付けられた作業のステーション別の工数、各ステーションのパフォーマンスを表わす値、その値の時間帯毎の変動幅の上限値及

び下限値を設定可能であって、且つ前記パフォーマンスを表わす値は、時間に応じて、設定した所定の変動幅の範囲内で確率分布に応じて変化するように設定可能なユーザインタフェースを含む表示画面を表示すると共に、

前記表示画面に設定された条件に基づいて、前記複数のステーションからなる生産ラインの各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルールの 1 日の生産数量を算出し、算出した生産数量を前記表示画面に表示する。

【0 0 4 4】

本発明の好適な一態様である請求項 6 2 によれば、前記シミュレーション手段は、

ユーザインタフェースを含む表示画面において、前記複数のステーションにてユニットの生産に実際に使用する部品または材料の不良混入率、作業不良率に応じたステーションの歩留り、並びに、発生した不良品がどのステーションから除外されるかを設定可能であって、且つその作業不良率に応じて決定される歩留りを、時間帯によって確率分布に応じて変化するように設定可能であって、

前記表示画面に設定された条件に基づいて、前記複数のステーションからなる生産ラインの各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルールの 1 日の生産数量を算出し、算出した生産数量を前記表示画面に表示する。

【0 0 4 5】

本発明の好適な一態様である請求項 6 3 によれば、前記シミュレーション手段は、

前記割付手段より取得した編成案に含まれる複数のステーションの他に、それらステーションとは独立して組み立て作業を行う組み立てステーション及び／または、前記編成案に含まれる複数のステーションにて発生する不良品を手直すると共に、手直しが完了した不良品を良品として再び当該複数のステーションに戻す手直しステーションを設定可能なユーザインタフェース（図 1 1 1、図 1 1 3）を含む。この場合、前記シミュレーション手段のユーザインタフェースにおいては、前記編成案に含まれる複数のステーションにて発生する不良品の不良項目、不良品が発生したステーション、並びにその不良品が発生したステーションに応じて手直し後に戻すべき手直しステーションを設定可能であると良い（請求項

6 4)。

【0 0 4 6】

また、本発明の好適な一態様である請求項 6 5 によれば、前記シミュレーション手段のユーザインタフェースにおいて（図 1 1 3、図 1 1 4 A、図 1 1 4 B）

、
前記割付手段より取得した編成案に含まれる編成内の作業者の他に、その編成から独立した立場で該編成内の作業者をサポートするサポート作業者を設定可能であると共に、

前記サポート作業者が、交替作業者、単独組み立て作業者、管理作業者及び手直し作業者として設定されたときには、

必要となるであろう前記サポート作業者の人数を設定し、且つ前記編成内の作業者の出勤率を、確率分布、平均値、並びに分散値を設定することにより、前記編成を構成するステーションに編入される前記交替作業者の人数を、確率分布に応じて日単位で変化可能に設定することと、

前記サポート作業者の人数から前記交替作業者が該ステーションに編入される人数を差し引くことにより、前記手直し作業者の人数の上限値を、日単位で変化可能に設定すること、
とが可能である。

【0 0 4 7】

また、本発明の好適な一態様である請求項 6 6 によれば、前記平準化手段は、各ステーションの目標工数を計算するための条件として、該各ステーションのパフォーマンスを表わす値を設定可能なユーザインタフェースを含む表示画面（図 1 1 7、図 1 1 8）を表示する。

【0 0 4 8】

また、本発明の好適な一態様である請求項 6 7 によれば、前記平準化手段は、前記シミュレーション手段から取得した出力データと、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わすデータとに基づいて新たな編成案を作成するに際して

、
各ステーションの目標工数と、対応する実在のステーションの現実の工数との

差分と、前記作業標準である組立作業について予め設定された連続性及び／または並列性とに基づいて、各ステーションの工数が目標工数に近づくように（図 1 2 1）、該各ステーションの作業を入れ替える。

【 0 0 4 9 】

この場合、前記平準化手段は、前記各ステーションの作業を入れ替えるに際して、前記複数の作業標準である各組立作業のうち、複数種類の組立作業からなるグループがユーザによって予め設定されているときには、そのグループに含まれる複数種類の組立作業を、同一のステーションに割り付ける（請求項 6 8）。

【 0 0 5 0 】

また、本発明の好適な一態様である請求項 6 9 によれば、前記割付手段は、各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である 1 クルーが生産途中にステーションから除外するユニット数の設定及び変更と、

前記生産ラインの停止時間、並びに予定編成効率値の設定及び変更と、が可能であって、

それら設定及び変更された各項目の値に基づいて、各ステーション毎の作業に要する時間及びステーション数を算出し、その算出結果を表示するユーザインタフェース（図 1 3 2 ～図 1 3 6）を含む。

【 0 0 5 1 】

また、好適な実施形態において、請求項 4 9 に係る作業割付システムは、前記割付手段から取得した編成案に基づいて、前記複数のステーションにおける生産業務のシミュレーションを実行すると共に、そのシミュレーションの条件及びその実行結果とを表わす出力データを、前記割付手段に転送可能なシミュレーション手段（2 8 5 0）を更に備え、前記割付手段は、前記所定の条件を満足すべく、前記シミュレーション手段から取得した出力データと、前記複数のステーションのパフォーマンスを表わすデータとに基づいて前記ステーション毎の割り付けを変更することにより、それら各ステーション間の作業の不均衡が平準化された新たな編成案を作成する平準化手段を含む。

【 0 0 5 2 】

この作業割付システムを利用すれば、ユーザは、所望するシミュレーションの

実行結果が得られるまで、前記シミュレーション手段と、前記平準化手段とを繰り返して実行させることにより、最適な編成案を容易に作成することができ、作業工数の大幅な削減が実現する。

【0053】

また、上記課題は、上記編成の方法や、その方法をコンピュータシステムで実現するためのコンピュータプログラム記憶媒体によっても達成できる。

【0054】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、プリンタの製造工程に適用した実施形態として、図面を参照して詳細に説明する。

【0055】

【第1の実施形態】

本実施形態にて説明するシステム全体は、「組立基準情報管理システム」と称し、この組立基準情報管理システムは、図28、及び図98Aに示すように、

- ・作業標準作成サブシステム2800、
- ・標準工数設定サブシステム2801、
- ・作業割付サブシステム2802、

なる3つのサブシステムによって構成される。以下の説明においては、これらのサブシステムの名称を、説明の便宜上、作業標準作成システム2800、標準工数設定システム2801、そして作業割付システム2802と呼ぶ。

【0056】

作業標準作成システム2800は、標準工数設定サブシステム2801及び作業割付サブシステム2802のために、作業標準（作業標準データ）を作成（定義）する。作業標準作成システム2800において、ユーザは、製造工程にて行われる各作業に関して、その作業の動作を表す「動詞」、その作業の対象を記述する「目的語」、並びに若干の「コメント」を理解することが要求され、更に一連の作業の流れを順に記述することができる程度の製造工程に対する知識を有することが要求される。

【0057】

また、標準工数設定システム 2 8 0 1 は、作業標準作成システム 2 8 0 0 が作成した作業標準に対して、標準工数を決定する。

【0 0 5 8】

そして、作業割付システム 2 8 0 2 は、作業標準作成システム 2 8 0 0 が作成した作業標準を用いて編成（作業編成）を決定する。

【0 0 5 9】

<全体構成>

図 1、及び図 9 8 B は、第 1 の実施形態としての組立基準情報管理システムのハードウェア構成を示す図である。同図に示すように、この組立基準情報管理システムは、複数のクライアントと、1 つ（または複数）のサーバとからなる。個々のクライアントのコンピュータシステム（以下、クライアントシステム）は、一例として、

- ・ O S : Windows95/98,
- ・ D B 接続ソフト : ODBC ドライバ for Oracle,
- ・ 通信ネットワークソフト : SQL-Net for Oracle,
- ・ 作業標準作成システムアプリケーション・プログラム,
- ・ 標準工数設定システムアプリケーション・プログラム,
- ・ 作業割付システムアプリケーション・プログラム,

とを有し、一方、サーバ側のコンピュータでは、

- ・ O S : Windows-NT Server,
- ・ データベース : Oracle WorkGroup Server,

というシステム構成を有する。

【0 0 6 0】

複数のクライアントと 1 つまたは複数のサーバとからなる組立基準情報管理システム上では、「作業標準作成システム 2 8 0 0」、「標準工数設定システム 2 8 0 1」、「作業割付システム 2 8 0 2」という 3 つのアプリケーション・プログラムが、所謂クライアント・サーバ環境において、同時に或いは夫々単独で作動する。

【0 0 6 1】

尚、当該組立基準情報管理システムを構成するサーバ及びクライアントの個々のハードウェアの内部構成自体は、現在では一般的なクライアント・サーバ環境を実現可能なコンピュータのハードウェアを適用可能であるため、本実施形態における詳細な説明は省略する。

【0062】

＜作業標準作成システム 2800＞

作業標準作成システム 2800 は、標準工数設定システム 2801 並びに作業割付システム 2802 に用いられるマスタデータを定義・作成するシステムである。

【0063】

「作業標準」は、製造工程におけるある 1 つの作業単位を表現する。1 つの作業工程（以下、工程）は、複数の（場合によっては 1 つの）作業標準で構成される。ある機種の製品を製造する際には、図 2 に示すように、その機種の製品ために複数の工程が定義され、個々の工程には、1 つまたは複数の作業標準が定義される。

【0064】

図 2 では、代表機種 A に対して、工程 1，工程 2，…，工程 N が定義されている。各工程には複数の「作業標準」が定義され得る。個々の作業標準は、図 3 のような入力画面（クライアント端末でもサーバ端末からでも可能）を介して入力される。

【0065】

後述するように、本実施形態では、作業の基本単位は「作業標準」と呼ばれ、組み立て工程における作業の基礎をなす。しかしながら、本実施形態の「組立基準情報管理システム」は、最終的には、工場における製品の組立管理を行うシステムであるから、作業標準を離れて、製品レベルで管理できることが好ましい。

【0066】

そこで、後述するように、1 つの作業に対しては、1 つの識別子（若しくはディレクトリ）を割り当て、これら複数の作業標準の集合を、対象機種、その上位を「代表機種」、更にその上位概念を「ジャンル」（例えば、「プリンタ」や「

カメラ」などのジャンル)に階層化して分類する。即ち、端末のC R T画面(表示画面)には、

- ・作成メニュー、
- ・マスタメンテナンス

のメニューが現れる。この表示画面において、ユーザが「作成」メニューを選んだとすると、次に、「代表機種」の名称の入力と、「工程」の名称の入力とを行うためのダイアログウインドが表示装置の画面に現れる。このウインドにおいて、ユーザは、「代表機種」の名称と「工程」の名称とを入力する。例えば、「代表機種」の名称が例えば”BJC-4200”で、その機種”BJC-4200”の或る「工程」の名称が”総組(総組み立て)”と入力されたとする。すると、アプリケーション・プログラムは、レコード”BJC-4200”の下位にレコード”総組”を作成し、レコード”総組”の下位に複数の作業標準レコードを作成しようとする。

【0067】

このアプリケーション・プログラムのメインメニューには、「作業標準」と「編集」...などがあり、「作業標準」メニューのプルダウンメニューの1つに「新規作成(N)」がある。

【0068】

図3の入力画面は、この「新規作成(N)」を選択したときに表示される。即ち、このアプリケーション・プログラムにより、ユーザは、代表機種”BJC-4200”の或る作業を、図3の入力画面を介して定義することができる。この作業の名称は、「作業名」フィールド312にユーザが入力する。

【0069】

図3のウインド300には、「作業名」フィールド312の他に、

- ・「適応機種」名称を入力するフィールド302と、
- ・この「作業」に用いられる部品に関する入力フィールド(「部番」(部品番号)フィールド303と、「部品名称」フィールド304と、「数量」フィールド305)と、
- ・当該「作業」に用いられる工具に関する入力フィールド(「工具・治工具・補材」フィールド306と、「数量」フィールド307と、「点検等」フィールド

3 0 8) と、

・このアプリケーション・プログラムに特徴的な入力項目である作業標準に関するフィールド（番号フィールド 3 0 9、「作業標準」フィールド 3 1 0、「注意事項」フィールド 3 1 3）と、

・この「作業」のその後の改訂・変更に関する情報を入力するフィールド 3 1 1
、
等からなる。

【 0 0 7 0 】

図 4 は、本アプリケーション・プログラムがオープンするファイルであり、マスタファイル群を構成する。各マスタファイルについては後述する。

【 0 0 7 1 】

図 5 は、図 3 の入力画面への入力手順を説明するフローチャートである。

【 0 0 7 2 】

まず、図 5 のステップ S 1 0 0 において、「適応機種」フィールド 3 0 2 への入力となされる。本ステップにおける入力方法には 2 通りあり、当該フィールドにユーザがキーボードを用いて直接入力する直接入力手法と、アイコン 3 0 1 を押すことにより、図 6 のような「適応機種」の名称の候補を複数並べたウインドを表示させ、それにより表示された候補名称の中から、マウスなどによりユーザに選択させ、その選択された名称がフィールド 3 0 2 に入力されるメニュー入力手法とが用意されている。図 7 の例では、図 6 のウインドにおいて選択された複数の「適応機種」の名称がフィールド 3 0 2 に入力されたことを示している。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 2 0 0 では、ユーザにより、注釈欄に所望の注釈がキーボードを介して入力される。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 3 0 0 で、部品や工具に関するデータを所定のフィールドに入力する際、ユーザは、マウス操作によりそのフィールド内の何れかの位置にカーソルを移動させてキーボードを介して入力する。

【 0 0 7 5 】

部品番号と部品名称とは対（ペア）を成しており、何れか一方が入力された時点で、部品データマスタファイル 4 0（図 4）内を、入力された文字列をキーワードにしてサーチ（所謂、インクリメンタルサーチ）を行い、当該キーワードを有する全ての部品番号と部品名称との対を、図 8 のように表示する。ユーザは、表示された候補の中から何れかを選択し、選択された対のデータが所定のフィールドに出力される。

【 0 0 7 6 】

ここで、図 9 及び図 1 0 を参照して、上記サーチに用いられるインクリメンタルサーチの手法を説明する。

【 0 0 7 7 】

インクリメンタルサーチは、その時点までに入力されている文字をキーワードとしてサーチを行うことにより、その時点で検索された候補を表示すると共に、以降、入力文字数が増える毎に、既に挙げられている候補の中から、その増やされた文字を含む文字列について一致する候補だけに、表示する候補を絞っていく検索方法である。図 9 の例では、入力フィールドに"GE"（"げ"）と入力されると、"げ"で始まる各種の単語若しくは句が候補として表示される。また、"げ"に続いて"NZO"と入力すると、"現像"で始まる単語若しくは句が、図 1 0 に示されるように、候補として表示される。即ち、図 1 0 に示された候補では、図 9 の候補から絞り込まれたものとなっている。

【 0 0 7 8 】

次に、図 5 のフローチャートの説明に戻る。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 4 0 0 では、フィールド 3 0 6， 3 0 7， 3 0 8 に、工具などに関する情報を入力する。このデータの入力も、ステップ S 3 0 0 での入力と同じく、キーボードによる直接入力と、マスタファイル（工具ファイル 6 0）からのサーチの手法が用意されている。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 5 0 0 では、ユーザが、定義しようとする作業についての作業標準の詳細を入力する。作業標準を定義するためのデータ入力は、本作業標準作成シ

システム 2 8 0 0 におけるデータ入力の中核を成すものであるから、図 1 1 のような専用の入力画面が準備されている。尚、ステップ S 5 0 0 の詳細は、図 1 4 の制御手順に示されている。

【0 0 8 1】

図 3 の「作業標準」フィールド 3 1 0 の何れかの部分を、ユーザがダブルクリックすると、図 8 の入力画面が現れる。尚、ダブルクリックした位置に既に作業標準が入力されていれば、即ち、既入力の「作業標準」の名称の表示位置をダブルクリックすると、その既入力の作業標準の詳細が図 8 の画面に表示される。

【0 0 8 2】

1 つの「作業標準」は、図 1 1 に示すように、

- ・「コメント 1」フィールド 1 1 0 1、
- ・「目的語」フィールド 1 1 0 2、
- ・「コメント 2」フィールド 1 1 0 3、
- ・「動詞」フィールド 1 1 0 4、

とからなる。1 つの作業を規定する「動作」は、「動詞」フィールド 1 1 0 4 によって規定され、その「動作」の対象は、「目的語」フィールド 1 1 0 2 によって規定される。「動詞」フィールド 1 1 0 4 の動作の主体は、作業者である。従って、作業者が誰であることを明示する必要はない。

【0 0 8 3】

コメント 1 は、「目的語」についてのコメントを記述する。コメント 2 は「動詞」についてのコメントを記述する。例えば、

「コメント 1」 = "www位置にある"、

「目的語」 = "xxxxを"、

「コメント 2」 = "yyyyとなるように"、

「動詞」 = "zzzzする"、

と入力されれば、上記の作業標準が表示された段階で、作業者は、"www位置にあるxxxxをyyyyとなるようにzzzzする"という作業を行うべきものと、ユーザは理解する。従って、フィールド 1 1 0 1 乃至 1 1 0 4 には、作業者が上記の理解を行うこと前提とした上で適切で簡潔な情報を入力する必要がある。換言すれば

、フィールド 1 1 0 1 乃至 1 1 0 4 への入力データは、入力を行うユーザの恣意に任せると標準化は果たせない。そこで、本作業標準作成システム 2 8 0 0 では、図 4 に示したような、「コメント 1」に関して既入力された標準的なデータベース 7 0 と、「目的語」に関して既入力された標準的なデータベース 8 0 と、「コメント 2」に関して既入力された標準的なデータベース 9 0 と、「動詞」に関して既入力された標準的なデータベース 1 0 0 とを予め用意しておくと共に、ユーザが作業標準に関する各項目を入力するに際しては、そのユーザが入力しようとする項目に対応する上記のマスタデータベースに対して、前述のインクリメンタルサーチの手法により、既入力データの参照入力を許すように構成している。これにより、統一のとれた標準的な用語を、ユーザに関らず、フィールド 1 1 0 1 乃至 1 1 0 4 に入力させることができる。

【 0 0 8 4 】

ここで、図 1 1 などを参照して、上記の作業標準に関する参照入力の動作を説明する。

【 0 0 8 5 】

図 1 1 において、フィールド 1 1 0 5 は、参照指示フィールド 1 1 0 5 a と、作業標準表示フィールド 1 1 0 5 b とに分かれている。参照指示フィールド 1 1 0 5 a には、常に“0 0 *”が表示されている。ユーザは、参照入力を希望する場合には、このフィールド 1 1 0 5 a をダブルクリックすることとする。

【 0 0 8 6 】

ここでは、コメント 1 フィールド 1 1 0 1 にデータ入力を行う場合を例に、以下に説明する。

【 0 0 8 7 】

まず、ユーザは、フィールド 1 1 0 1 を選択することにより、ユーザはコメント 1 のデータ入力を希望していることシステムに知らせる。

【 0 0 8 8 】

更に、ユーザはフィールド 1 1 0 5 a の“0 0 *”をダブルクリックする。すると、図 1 1 のフィールド 1 1 0 1 乃至 1 1 0 4 の表示が消えて、図 1 2 に示すように、参照項目の検索を行うためのキーワードを入力可能なフィールド 1 2 0 1

と、検索された複数の参照項目候補が表示されるフィールド 1202 とが表示される。

【0089】

例えば、図 13 に示すように、コメント 1 フィールド 1101、目的語フィールド 1102、コメント 2 フィールド 1103 への入力終了して、これから、「動詞」フィールド 1104 に、「移動させる」というデータを入力する場合を考える。この場合ユーザは、図 11 の入力画面において、「動詞」フィールド 1104 を選択し、フィールド 1105 a の「00*」をダブルクリックする。すると、画面は図 13 のように変わる。

【0090】

ユーザは、「移動させる」という動作に関して、どのような動詞が標準であるか分からないが、少なくとも、「動」という文字が使われなくてはならないことを知っている。そこで、図 13 において、フィールド 1201 に「動」と入力する。すると、システムが、「動詞」マスタデータベースファイル 100 内を、「動」という文字を有する動詞データを全て探し出す。図 13 の例では、

「移動させる」、

「往復動作させる」、

「動かす」、

という動詞がデータベース 100 に記憶されており、それらが検索されてフィールド 1202 に表示されている。ユーザは、この画面を通して、フィールド 1202 内の「移動させる」を選択する。図 13 の画面で「移動させる」の選択後に、キーボードの ENTER キーを押すと、図 11 の画面に戻って、そこでは、フィールド 1104 内に「移動させる」が表示される。

【0091】

参照入力は、1101 乃至 1104 の全てのフィールドへの入力に対して適用されている（図 14 のステップ S506 乃至ステップ S512）。

【0092】

フィールド 1105 は、フィールド 1105 a を除いて複数の作業標準が表示される。図 15 には、4 つの作業標準（手順 01 乃至手順 04）が入力されたこ

とを示している。

【0093】

これらの作業標準の各々には、図16のように、注意事項を割り当てることができる。注意事項の入力は、フィールド1106において成される。注意事項の入力に際しても参照入力機能が許されている。即ち、ユーザが、既定義の作業標準01（フィールド1105bに表示される）に対して注意事項を付加しようとするときは、マウスでフィールド1105bを選択し、その後にマウスでフィールド1106を選択する。個々にユーザが参照入力を希望する場合には、フィールド1105aの”00*”をダブルクリックする。すると、フィールド1107は、図16に示すように、キーワード入力フィールド1601と参照項目表示フィールド1602に変わる。例えば、ユーザが”注意”という言葉を含む注意事項を参照したい場合に、ユーザはフィールド1601に”注意”と入力する。すると作業標準作成システム2800は、注意事項データベース50（図4）をサーチして、”注意”を含む全ての注意事項をフィールド1602に図16のように表示する。ユーザは目的の注意事項をマウスにより選択してENTERキーを押せば、その注意事項は図17のように、フィールド1107に表示される。

【0094】

本システムでは、入力データの編集機能がステップS514（図14）の処理として用意されている。

【0095】

係る編集機能において、作業内容を表すデータ中の文字などを個別に変更する場合は、その変更したい作業標準の番号をフィールド1107内で選択し、その作業標準をダブルクリックすると、その手順に割り当てられている「コメント1」「目的語」「コメント2」「動詞」のデータが夫々フィールド1101乃至1104に表示され、その手順に対応する注意事項がフィールド1106に表示される。従って、ユーザは個々のフィールドで個別にデータ修正を行えばよい。

【0096】

次に、図18を用いて、作業標準の一単位を編集する手法について説明する。作業標準の一単位毎の編集とは、1つの作業標準を、削除する操作、1つの作業

標準と同じものを他の順序位置に設定する操作、或いは、任意の隣り合う 2 つの作業標準の間に、「空」の作業標準を設定（挿入）する等の操作を意味する。

【0 0 9 7】

図 1 8 のメニュー 1 8 0 2 は、例えば、クライアントのマウスを右クリックすることにより現れるメニューである。

【0 0 9 8】

このメニュー 1 8 0 2 には、

- ・ 切り取り、コピー、貼り付け、追加、削除、
- ・ 改訂取り消し、改訂（変更）、改訂（削除）

などの編集機能が設定されている。

【0 0 9 9】

1 つの作業標準を「削除」するには、その対象の作業標準を選択して「削除」メニューを選択する。1 つの作業標準の内容をワークメモリ内にコピーするには、「コピー」メニューを選択すればよい。ワークメモリ内にコピーされている作業標準データを目的の順序位置に貼り付ける場合には、その順序位置を選択して、「貼り付け」メニューを選択する。この「貼り付け」操作では、貼り付け位置にあった作業標準の内容はポップダウンされる。

【0 1 0 0】

次に、順序 0 1 の位置に空の作業標準を設ける場合には、図 1 8 において、手順 0 1 を選択して、「追加」メニューを選択する。すると、図 1 8 の例では、0 1 乃至 0 3 までの作業標準は、順番に、手順位置 0 2 乃至 0 4 に移動され、手順位置 0 1 には空の手順が設定される。

【0 1 0 1】

尚、この作業標準作成システム 2 8 0 0 に用意されている「作業」についての各種の編集機能は、後述の標準工数設定システム 2 8 0 1 や作業割付システム 2 8 0 2 における各種編集機能にも共通して用いられている。また、それらの編集機能についてのマウス操作も共通化している。この共通化により、操作の簡略化を図ってる。

【0 1 0 2】

図 1 8 乃至図 2 0 を用いて、更に、複数の既に入力済みの作業標準の中で順番を入れ替える機能について説明する。

【0 1 0 3】

今、作業標準として、図 1 8 に示されているように、

- ・ 0 1： 1 0 0 V 系であることを確認する、
- ・ 0 2： A C コードを巻き付ける、
- ・ 0 3： C R G ホルダをセットする、

という 3 つの手順、若しくは作業が設定されているとする。そしてユーザは、手順 0 1 と手順 0 2 の順番を入れ変えたいと欲しているとする。その場合ユーザは、まず、手順 0 1 を選択し、次に、「切り取り」メニューを選択する。この一連の操作により、手順 0 1 の内容はワークメモリに待避され、手順 0 2 乃至手順 0 3 の内容は、図 2 0 に示すように手順 0 1 乃至手順 0 2 に順にシフトとされる。次に、作業者は、交換先の手順（図 2 0 の例では手順 0 2）を選択し、メニュー「貼り付け」を選択する。すると、図 1 9 のように、手順位置 0 2 以下の全ての手順の内容が下位の手順に順にポップダウンされ、併せて、ワークメモリに待避されていた元の手順 0 1 の内容が手順位置 0 2 に貼り付けられる。

【0 1 0 4】

以上の操作により、図 1 4 のステップ S 5 0 2 乃至ステップ S 5 1 4 の入力若しくは編集が終了する。そこで、ユーザは、ステップ S 5 1 6 で、作業方法の入力が終了したことを示すために、OK ボタン 1 1 0 8 を押す。

【0 1 0 5】

OK ボタン 1 1 0 8 を押すと、画面は図 3 の画面に戻る。このとき、図 3 の画面には、特にフィールド 3 1 0 に設定された複数の作業標準が、フィールド 3 1 3 には注意事項が、表示されているであろう。

【0 1 0 6】

ユーザは、フィールド 3 1 0 に設定された複数の作業標準に対して、標準作業としての 1 つの「作業名」を与える。即ち、ユーザは、その作業名をフィールド 3 1 2 に入力する。

【0 1 0 7】

1つの標準作業の設定が終了すると、ユーザは、そのデータを保存するために、図 2 1 のメニューで、「上書き保存」を選択する。

【0 1 0 8】

＜作業内容の編集＞…作業標準作成システム 2 8 0 0

作業内容の編集は、「作業標準」メニューの「開く」を選択して（図 2 2）、編集対象の作業標準をマウスで選択する（図 2 3）。OK アイコン 2 3 0 1 を押すと選択された作業が表示（例えば図 3 のように）される。編集は、入力時と実質的に同じウインドを介して行われる。

【0 1 0 9】

＜図形データの入力＞…作業標準作成システム 2 8 0 0

組立情報管理システムは、作業割付システム 2 8 0 2 が設定した工程を作業現場（クライアント側）などにおいて表示することができる。例えば、図 3 のウインド表示を作業現場において行えば、作業者はその表示を見ることにより、作業内容と注意事項、工具、部品などを一目で確認することができる。本システムでは、作業に関して、上記文字情報に加えて画像を各作業標準にアタッチすることができる。

【0 1 1 0】

図 2 4 は、図形データを入力するウインドを示す。このウインドは、作業標準作成システム 2 8 0 0 アプリケーション・プログラムの実行時に、「イラスト」メニュー（「編集」メニューの右隣のメニュー）をユーザが選択することにより表示され、その選択操作に応じて表示された図形を編集することができる。ここで、編集対象の画像ファイルは、プレゼンテーション用のアプリケーション・プログラム PowerPoint（マイクロソフト社製）若しくは Canvas により前もって作成され、図形ファイル 1 2 0（図 4）として記憶されている。

【0 1 1 1】

また、上記の「イラスト」メニューの「表示」サブメニューをユーザが選択すると、イラスト表示欄 2 5 0 0（図 2 5）が表示される。ユーザは、表示欄 2 5 0 0 中の「ファイル名」フィールド 2 5 0 1 にアタッチしたいファイル名を入力する。その入力に応じて、システムは、「ファイル名」フィールド 2 5 0 1 に名

前が入力されたファイルを探し、欄 2 5 0 0 に表示する。図 2 6 の例では、ユーザによるファイル名の入力操作の結果として、図 2 5 に示すイラスト表示欄 2 5 0 0 に対応する位置に”so-09.wmf”という画像ファイルが表示されている。

【0 1 1 2】

一方、画像を編集するときは図 2 7 に示すように、編集用のオーサリングツールを選択した後に編集メニューをクリックすればよい。編集終了後は「更新」アイコン 2 6 0 2 (図 2 6) を押すことにより更新結果をセーブすることができる。

【0 1 1 3】

尚、上記例では、画像はBMP形式の静止画であったが、MPEG形式で圧縮した動画であってもよい。

【0 1 1 4】

図形ファイル 1 2 0 (図 4) には所謂アニメーション画像を記憶するようにしてもよい。この場合、各アニメーション画像に、その各画像の動作に固有な前もって決められたパラメータを付加して記憶するようにする。

【0 1 1 5】

また、ある動作に対して、その動作に固有なパラメータを割り当てるには、例えば、その動作が、“ビス締めする”、“回転させる”、“開ける”であれば、これら動作に対して、例えば、

- ・動作：ビス締めする → パラメータ値：ビス締め方向、移動距離、トルク量、・・・，
 - ・動作：回転させる → パラメータ値：回転方向、移動距離、・・・，
 - ・動作：開ける → パラメータ値：開け方向、移動距離、重量・・・，
- などのパラメータ情報を登録すれば良い。

【0 1 1 6】

かかるパラメータ付きの画像は、図 8 9 に示すように、各アニメーション画像について、ディレクトリ名と、動作（動詞）名と、パラメータとの組み合わせによって図形ファイル 1 2 0 に登録されている。

【0 1 1 7】

図 8 9 に例示するような状態で記憶されている図形ファイル 1 2 0 が存在する状況下において、図 1 1 の画面によって作業標準を定義する場合には、その作業標準に対して設定すべきパラメータの値を、その作業標準の動作毎に、コメント 1 またはコメント 2 の何れかのフィールドに書き込むこととする。するとシステムは、動作と動詞とが一致し、コメント句におけるパラメータの値と図形ファイル中において登録されているパラメータの値とを比較して、一致するもののアニメーション画像のディレクトリを、その作業標準に割り当てる。割り当てられたアニメーション画像のディレクトリ名はフィールド 2 6 0 1 に表示される。

【0 1 1 8】

図 9 0 は、ある製品に対して、

- ・ A をビス締めする、
- ・ 本体を回転させる、
- ・ カバーを開ける、

という 3 つの作業標準が定義されている例を示す。尚、この例では、各動作に 2 つの連続した静止画像（アニメーション画像）が割り当てられている例である。換言すれば、3 つの作業標準に対して各動作のパラメータを割り当てると、A 1 → A 2 → B 1 → B 2 → C 1 → C 2 という一連の画像が連続して表示されることとなり、極めて分かり易い作業指示が簡単に作成できる。また、動作名とパラメータを指定するだけで、その作業パラメータに即したアニメーション画像を指定をすることができる。

【0 1 1 9】

また、アニメーション画像を採用することにより、実写画像を準備する必要が無くなり、工場の稼働に向けた初期の準備段階での作業標準データの作成が可能となる。このような初期段階での作業標準データの作成に際しては、パラメータによる画像データの自動指定が好都合である。

【0 1 2 0】

< 翻訳 > … 翻訳システム

組立作業は、日本だけで行われるとは限らない。従って、組み立て作業の標準化を図る本システムは、日本のみならず多くの外国工場（外国語として、例えば

、英語圏とタイ語圏の工場）で稼働されることを予定している。このために、本作業標準作成システム 2 8 0 0 には、翻訳システム 2 8 0 3 が組み込まれている。即ち、翻訳システム 2 8 0 3 は、図 2 8 に示すように、作業標準作成システム 2 8 0 0 が生成したマスタデータを作業標準作成システム 2 8 0 0 からダウンロードし、翻訳終了後には、翻訳されたマスタデータを作業標準作成システム 2 8 0 0 に対してアップロードする。

【0 1 2 1】

この翻訳システム 2 8 0 3 のメニューは、図 2 9 に示すように、作業標準データをマスタファイルにアップロードするアップロードと、作業標準データをマスタファイルからダウンロードする作業標準ダウンロードと、翻訳を開始する作業標準翻訳がある。また、翻訳対象を作業標準データとマスタデータとの間で切り替え選択するアイコンが備えられている。

【0 1 2 2】

例えば、作業標準データを翻訳対象として選択した場合には、図 3 0 のような画面 3 0 0 0 が表示され、ユーザに、「代表機種名」（3 0 0 1）と「工程名」（3 0 0 2）の入力を促す。また、チェックボックス 3 0 0 3 により、表示対象の範囲を、全件表示か、翻訳されていない部分のみを表示するか、翻訳でエラーがあったもののみを表示するかを選択し、チェックボックス 3 0 0 4 により翻訳言語を選択することができる。その上で、ユーザが「表示」アイコンボタン 3 0 0 7 を押すと、表示領域 3 0 0 5 に、「代表機種名」フィールド 3 0 0 1 に入力された機種名と「工程名」フィールド 3 0 0 2 に入力された工程名を有する作業の名称が全て表示される。

【0 1 2 3】

係る表示状況において全ての作業の翻訳を希望するときには、「全選択」ボタン 3 0 0 6 を押して全ての作業を選択すれば良い。また、一部の作業の翻訳を希望するときは、マウスなどにより翻訳すべき作業名を領域 3 0 0 5 内で選択され、「翻訳」ボタン 3 0 0 8 がユーザによって押下されるのに応じて翻訳が開始される。翻訳システム 2 8 0 3 による翻訳が終了すると、領域 3 0 0 5 内で、翻訳が終了した作業名の右となりの「自動翻訳」欄が×印から○印に変わる。

【0 1 2 4】

翻訳システム 2 8 0 3 は、マスタデータファイルに登録されたテキストデータのうち、作業名（図 3 のフィールド 3 1 2）、部品名（フィールド 3 0 4）、工具など（フィールド 3 0 6）、注意事項など（フィールド 3 1 3）については、辞書を用いた日本語→英語への変換を行う。この変換は、単語から単語への変換であるので、辞書（テーブル）を用いた変換が好ましい。特に、この作業標準作成システム 2 8 0 0 は、データ入力時点で前述したようにインクリメンタルサーチを用いたために、上述したように、標準的な用語が用いられ、恣意的な用語の選択が排除されているために、変換精度が向上している。

【0 1 2 5】

しかしながら、作業手順（フィールド 3 1 0）については、ユーザがマニュアルで入力するようにしている。この理由は、日本語と英語とは言語構造が大幅に異なるために、恣意性の高い（即ち、自然言語に近い）作業標準を構成するデータ（特に、コメント 1 とコメント 2）は、テーブルを用いた変換に適さないためである。

【0 1 2 6】

本翻訳システム 2 8 0 3 は、システム構成の肥大化を防ぐために、言語解析（意味解析）を用いた翻訳の手法を採用していない。これは、作業管理では、常時大量の自然語文の入力があるわけではなく、作業を新たに定義するときや、作業内容に変更があるときという限られた時点でのみ翻訳が必要となるだけであるから、コストが高く、保守に手間のかかる機械翻訳は不向きであるからである。尚、言語構造が比較的近接しているヨーロッパ語間（例えば、英語とドイツ語）では作業標準の内容も機械翻訳が適するであろう。

【0 1 2 7】

また、例えば日本語と英語との間での高度な機械翻訳を採用しない理由の他の理由としては、オペレーティングシステムの問題もある。即ち、2つの言語に依存したオペレーティングシステムが現存しないことである。例えば、日本語ベースのWINDOWSと英語ベースのWINDOWSとは、この作業標準作成システム 2 8 0 0 では同時に動作しない。また、作業標準を作成するのは、何れか一方の言語（例え

ば日本語側)で行われ、その日本語テキストを英語に変換する機能は、日本語ベースのWINDOWS (或いはWINDOWS NT) 上で稼動するソフトウェアしか無いのが現状である。換言すれば、本作業管理システムによって生成された種々の用語 (テキストデータ) を現地語化するには、その現地での公用語によるオペレーティングシステムの言語の機能に依存するから、現地語化を簡便に行うにはテーブルによる変換が最も確実なのである。

【0 1 2 8】

このように、この翻訳システムでは、作業標準中の単語についてはテーブル (テーブル辞書) を用いた単語変換を適用している。さらには、そのテーブル辞書が、単語を超えた句についての変換語までも記憶しているのであれば、その句を変換語に置き換えるようにしている。そして、テーブル辞書を使っても翻訳できない作業標準内の言葉に関しては、マニュアルによる修正を原則としている。

【0 1 2 9】

ある作業の翻訳結果を見たいときは、その作業名を表示領域 3 0 0 5 内で選択して、表示ボタン 3 0 0 7 を押せば良い。すると、図 3 1 のような画面表示が得られる。翻訳が適切であったか否かは、その翻訳結果をチェックすることにより成される。特定の英語単語に対応する日本語との適合性 (翻訳結果の適合性) を検証するには、その単語部分をダブルクリックすると、図 3 2 のような修正画面 3 2 0 0 が表示される。領域 3 2 0 2 には、この作業名の作業が有する全ての作業標準が日本語で表示され、それらの日本語作業標準に対応する英語作業標準が領域 3 2 0 4 に表示される。図 3 2 の例では、作業標準 0 1 が選択されている。領域 3 2 0 1 には、この選択された作業標準 0 2 の日本語が、領域 3 2 0 3 には対応する手順 0 1 の英語訳が表示される。英語文を修正するときは領域 3 2 0 3 において行う。

【0 1 3 0】

<音声入力>…翻訳システム

作業標準作成システム 2 8 0 0 のデータ入力、特に作業標準の現地語化は、単語変換とマニュアル入力による。翻訳文のマニュアル入力は、翻訳能力があるこ

ととキーボードによる高速入力 of 双方が要求される。現地において、その双方の能力を発揮する作業者を確保することは困難な場合があるので、翻訳作業と入力作業とを分離独立させる。即ち、翻訳結果は音声入力により録音し、入力はこの録音音声を再生する際に行う。

【0 1 3 1】

音声の入力（録音）は、入力音声をアタッチしたい作業標準を選択し、その上で、翻訳システムアプリケーション・プログラムの音声メニュー（図 3 3）中の「新規」メニューを選択すると、図 3 4 のウインドが、図 3 1 のウインドに重ねて表示される。図 3 4 のウインドの録音ボタン（●のボタン）を押すことにより録音が始まる。音声のサンプリングレートなどは前もって設定しておく。録音を終了するときは■ボタンを押す。録音した音声をセーブするときは、「作業標準」メニューの保存を選択する。

【0 1 3 2】

図 3 5 に、作業標準作成システム 2 8 0 0 と翻訳システム 2 8 0 3 における、ファイルのセーブ時の記憶配置を示す。

【0 1 3 3】

尚、作業標準作成システム 2 8 0 0 でも翻訳システム 2 8 0 3 においても、音声ファイルや画像ファイルのみならず、例えば、QUICKTIME による MOVIE ファイルを取り扱うことも可能である。

【0 1 3 4】

本作業標準作成システム 2 8 0 0 では、一旦図 3 5 のように登録されたファイルの複数を一括（音声と画像を含めて）して再生することができる。例えば図 2 3 のウインドで複数または 1 つの作業標準を選択して、イラストメニューで表示または音声メニューで再生を選択すると、定義された順序で順に作業標準の画像が表示され、音声再生される。

【0 1 3 5】

音声と画像は同期をとることが好ましい。QUICKTIME ファイルや MOVIE ファイルは、音声と画像の同期を簡単にとることができる。この作業標準作成システム 2 8 0 0 は、更に、静止画画像データに、矢印などの CG データを重畳することを

提案する。この矢印は、音声で、その作業を説明しているときに、具体的にどの作業部位に言及しているかを作業者に可視的に示すことができる。

【0 1 3 6】

後述する作業割付システム 2 8 0 2 は、作業標準作成システム 2 8 0 0 が作成した作業標準データを編成することにより、目的の職場に作業を割付する。その結果は、後述の編成テーブルファイル 6 4 0 0 に反映され、この編成テーブルファイル 6 4 0 0 は作業標準作成システム 2 8 0 0 にアップロードされる。即ち、作業標準作成システム 2 8 0 0 は、実際の組立職場に即した編成順の作業を作業割付システム 2 8 0 2 から入力し、それをオープンすることができる。これらのアップロードされたファイルには、作業標準作成システム 2 8 0 0 がアタッチした音声データと画像データとが付加されているから、実際の組立現場において作業標準作成システム 2 8 0 0 の音声と画像の再生機能を発揮させれば、その組立現場において、作業者に、音声と画像とにより作業内容を具体的に指示することができる。

【0 1 3 7】

＜作業標準作成システム 2 8 0 0 の効果＞

以上説明した本実施形態における作業標準作成システム 2 8 0 0 によれば、下記の効果が得られる。

【0 1 3 8】

A D - 1 : 作業標準作成システム 2 8 0 0 は、作業標準に関わる作業を、その作業の動作を表す動作句と、その動作の対象を表す目的句と、上記動作及びまたは目的に関する補助的情報を表すコメント句とで記述することにより、全ての作業標準は、動作句と目的句とコメント句という要素によって標準化されることになる。

【0 1 3 9】

A D - 2 : 作業標準作成システム 2 8 0 0 は、寧ろクライアントサーバ型コンピュータシステムの下で構築することが好ましい。このために、各サブシステムに接続され、前記作業標準群を読み出し或いは記憶するための共有メモリ（或いはディスク）とを有することにより組立情報管理のためのクライアントサーバ型

分散システムが提供される。

【0 1 4 0】

A D - 3 : 本実施形態では、翻訳システム 2 8 0 3 により、異なる言語の国において稼働可能なように、標準工数データベースの各レコード中の動作句と目的句とコメント句は所定の言語に翻訳することができる。

【0 1 4 1】

A D - 4 : 翻訳システム 2 8 0 3 による翻訳に際しては、簡便さを考慮して、辞書とのマッチングによる翻訳手法を採用している。

【0 1 4 2】

A D - 5 : 作業標準に対して画像データや音声データを付加することができる。

【0 1 4 3】

A D - 6 : 画像データを実写のみならず、C G データやアニメーション画像を用いることが可能になって、作業標準データの作成を、工場の実稼働のかなり前の初期段階において可能となる。

【0 1 4 4】

< 標準工数設定システム 2 8 0 1 >

標準工数設定システム 2 8 0 1 は、目的とする作業の標準工数を決定するシステムであり、前述の作業標準作成システム 2 8 0 0 に接続されている。即ち、図 2 8 に示すように、標準工数設定システム 2 8 0 1 は、作業標準作成システム 2 8 0 0 と、マスタデータなどを共有する。但し、標準工数設定システム 2 8 0 1 が標準工数を決定するときは、所謂バッチ処理の形態で行うことが好ましいから、決定対象の作業標準データを含むマスタデータを標準工数設定システム 2 8 0 1 にダウンロードした後、当該標準工数設定システム 2 8 0 1 は標準工数を決定する。

【0 1 4 5】

前述の作業標準作成システム 2 8 0 0 は、工数データの入力を行っていない。これは、本システムの基本的な発想は、作業標準作成システム 2 8 0 0 が作成した標準作業においては、夫々の作業に与えられる工数値に関して、人によって或

いは日によってバラツキがあってはならず、従って、作業標準作成システム 2 8 0 0 では、標準作業に工数値を与えることを行っていない。工数値は、編成を行う時点で、編成を行うユーザが決定すればよいという発想である。このために、工数値の標準化を図るためには、標準工数設定システム 2 8 0 1 では、基となる工数データに標準化したものを用いる。

【0 1 4 6】

そこで、この標準工数設定システム 2 8 0 1 は、図 2 8 或いは図 3 6 に示すように、標準データ（以下、C S (C. Standardデータと呼ぶ) ファイル 2 8 0 4 と動作パターンデータファイル 2 8 0 6 とを参照ファイルとし、工数設定ファイル 3 6 0 1 を出力する。

【0 1 4 7】

工数設定ファイル 3 6 0 1 のデータ構造を図 3 7 に示す。同図に示す工数設定ファイル 3 6 0 1 は、要素作業毎にレコードを有し、各要素作業は、その要素作業の番号(No.)と、その要素作業の名称と、その要素作業の頻度と、その要素作業の工数(単位 R U) と、「C S」の値と、「設定条件」の値とを有する。更に詳しくは、「設定条件」フィールドには、その作業に与えられた設定条件の内容を含むデータファイルのディレクトリの値を格納し、「C S」には、そのような設定条件データファイルのルートディレクトリの値を格納する。

【0 1 4 8】

図 3 8 は、標準データファイル 2 8 0 4 のデータ構造を示す。標準データファイル 2 8 0 4 の個々のレコードを標準資料と呼ぶ。標準データファイル 2 8 0 4 の個々のレコードは、図 3 8 に示すように、「コメント 1」フィールド、「目的語」フィールドと、「コメント 2」フィールドと、「動詞」フィールドと、「設定条件」フィールドとからなる。標準データファイル 2 8 0 4 中のフィールドの、「コメント 1」や「目的語」や「コメント 2」や「動詞」等は作業標準作成システム 2 8 0 0 のそれらと同じ意味である。設定条件データについては後述する。

【0 1 4 9】

図 3 9 は、標準データファイル 2 8 0 4 中の、あるディレクトリ構造の一例を

示す。即ち、図 3 9 において、ある要素作業の標準資料データ 3 9 0 1 は、ディレクトリ「SPG3/T133/M11/0」を有し、ある要素作業の標準資料データ 3 9 0 2 は、ディレクトリ「ASHD/T11222/T1111」を有する。

【0 1 5 0】

動作パターンデータファイル 2 8 0 6 も C S データファイル 2 8 0 4 と同じデータ構造を有する。即ち、動作パターンデータファイル 2 8 0 6 中に含まれる作業データは、過去に実際に行われた作業に関する図 3 8 の如きデータを含むものであり、その作業が、「標準」と認定されているか否かによって、標準データファイル 2 8 0 4 と異なるに過ぎない。

【0 1 5 1】

図 2 で説明したように、1 つの製品である装置（プリンタ）を製造するのに関わる作業は無数に存在する。しかし、図 1 乃至図 3 5 で説明したように、作業標準作成システム 2 8 0 0 は、多くの要素作業を、

- ・ 2 つのコメント、
- ・ 目的語、
- ・ 動詞、

からなる「作業標準」として、容易に定義することができた。特に、図 2 に示したように、作業標準は工程に分類され、工程は更に機種に分類されている。換言すれば、機種と工程と作業の関係は、図 2 のように、ツリー構造を有している。

【0 1 5 2】

そして、標準工数設定システム 2 8 0 2 は、作業標準作成システム 2 8 0 0 が定義した標準作業に工数を与える。

【0 1 5 3】

一方、後述する作業割付システムは、個々の要素作業を工数を考慮して編成替える。即ち、作業標準作成システム 2 8 0 0 と標準工数設定システム 2 8 0 1 とは、作業割付システム 2 8 0 2 における編成作業を容易に行うことができるように、前者は作業を定義し、後者は工数を設定する。

【0 1 5 4】

作業標準作成システム 2 8 0 0、標準工数設定システム 2 8 0 1、並びに作業

割付システム 2 8 0 2 は、共通に、夫々が識別子を有する作業要素を有するものの、識別子自体は、作業内容そのものをユーザに想起させるものではないから、作業要素（標準作業）の識別子を用いて、夫々のマスタファイルを検索することはできない。そこで本システムでは、全システムに共通な、2 つのコメント、目的語、並びに動詞の合計 4 つの言葉をキーワードとした名寄せ可能なシステム構成とした。

【 0 1 5 5 】

そこで、標準工数設定システム 2 8 0 1 は、作業標準作成システム 2 8 0 0 が先に作成した個々の作業に対して工数を与えるときは、2 つのコメント、目的語、並びに動詞（以下、この 4 つのキーワードの組み合わせを、本明細書では、「作業識別名寄せキーワード」と呼ぶ）の 4 つの言葉をキーワードとした検索を標準資料データファイル 2 8 0 4 内で行い、見つかった標準データに付されていた工数データ（前述の「工数」と「設定条件」）を、作業標準作成システム 2 8 0 0 が作成したデータの個々の作業データに付与する。

【 0 1 5 6 】

この手続きの概略を、図 4 0 の左側フローチャート部分に、「工数標準資料の検索」として図示した。同フローチャート部分では、ステップ S 4 0 0 1 で作業標準作成システム 2 8 0 0 が作成した作業標準データを取り込み、ステップ S 4 0 0 2 で、個々の作業毎に、その作業の作業識別名寄せキーワードと一致（或いは、一部で一致、曖昧に一致も含む）する作業識別キーワードを有するものが標準資料データファイル 2 8 0 4 中にあるかないかを判断し、有るものに関しては、その標準資料データファイル中のレコードの工数データ H S を、当該作業標準データに割り当てる。例として、作業標準作成システム 2 8 0 0 から取り込んだ作業データを X とし、そのデータ X の作業識別名寄せキーワードを K W とする。ステップ S 4 0 0 4 では、割り当てられた工数データ H S が妥当なものであるかについて、ユーザに確認の機会を与える。

【 0 1 5 7 】

一方、ステップ S 4 0 0 2 において、作業データ X の作業識別名寄せキーワード K W が、標準資料データファイル 2 8 0 4 中にないと判断されたときは、ステ

ップ S 4 0 1 0 において、その作業識別名寄せキーワード K W を有するレコードを、動作パターンデータファイル 2 8 0 6 中に探す。前述したように、動作パターンデータファイル 2 8 0 6 は、標準資料データファイル 2 8 0 4 と同じデータ構造を有し、その違いは、動作パターンデータファイル中のデータは標準とまではいかないが、少なくとも、過去に工数データまで設定された経験があるものであるということである。そのような作業データが動作パターンデータファイル 2 8 0 6 中に存在すれば、その作業データに設定されていた工数データ H P を、当該対象の作業データに割り付ける。ステップ S 4 0 1 4 では、ユーザに、その工数データ H P の正しいことを確認する機会を与える。

【 0 1 5 8 】

図 4 0 において、左側のフローチャート部分である「工数標準資料の検索」と、中央のフローチャート部分である「動作パターンの検索」とは、結局、工数データをユーザの手を介さずに、標準資料データの中から、或いは過去のデータの中から自動的に検索して付与する。しかし、自動付与にそぐわない作業も存在するはずである。図 4 0 の右側のフローチャート部分は、自動設定にそぐわない作業に対して、ユーザが直接的に設定するためのものである。

【 0 1 5 9 】

かくして、本標準工数設定システム 2 8 0 1 では、図 3 6 に示すように、工数データを設定するのに、3つのルートが存在することが明らかになった。図 4 0 では、便宜上、標準資料データファイル 2 8 0 4 を用いるルートを「第 1 のルート」と呼び、動作パターンデータファイル 2 8 0 6 を用いるルートを「第 2 のルート」と呼び、ユーザが直接的に作業を分析し、工数データを付与するルートを「第 3 のルート」と呼ぶ。

【 0 1 6 0 】

図 4 0 における作業若しくは手順を具体例を用いて説明すると、図 4 1 乃至図 4 4 のようになる。図 4 1 は、図 4 0 のステップ S 4 0 0 1 のデータ取り込みを説明し、図 4 2 は、第 1 のルートの動作を具体的に説明し、図 4 3 は、第 2 のルートの動作を具体的に説明し、図 4 4 は、図 4 1、図 4 2 の動作により得られた最終的な工数設定ファイル 3 6 0 1 の具体例を示している。

【0 1 6 1】

尚、図 4 0 に示した動作は、作業標準作成システム 2 8 0 0 から作業データファイルをダウンロードする毎に、換言すれば、作業データファイルの 1 つのレコード毎に、第 1 のルートの動作、或いは第 2 のルートの動作、或いは第 3 のルートの動作を行う。しかし、図示の便宜上、図 4 1 乃至図 4 4 では、ダウンロードとしたファイル全体毎に、一括して、第 1 のルートによる動作、或いは第 2 のルートによる動作、或いは第 3 のルートの動作、を行うかのように示した。

【0 1 6 2】

図 4 1 において、データ取り込み前の工数設定ファイル 3 6 0 1 は、図 3 7 に示したデータ構造を有する。この設定ファイル 3 6 0 1 に作業標準作成システム 2 8 0 0 が作成したデータを取り込むと、その作業データファイル中の「コメント 1」フィールド、「目的語」フィールド、「コメント 2」フィールド、「動詞フィールド」は、「要素作業名称」として取り込まれる。このとき、作業データファイルは工数データを含まないで、図 4 1 のデータ取り込みの段階では、工数設定ファイル 3 6 0 1 は工数データを有さない。

【0 1 6 3】

尚、図 4 2 等の「要素作業名称」は、一続きのテキストデータとして図示されているが、この図示はあくまでも便宜上であり、実際は、後述するように、「要素作業名称」フィールドは、「コメント 1」フィールド、「目的語」フィールド、「コメント 2」フィールド、「動詞フィールド」に分離されている。

【0 1 6 4】

図 4 2 は、第 1 のルートを説明する。例えば、作業標準作成システム 2 8 0 0 から 1 番目のレコードをダウンロードした場合には、「負荷バネを負荷バネ取り付け治具に組み込む」というキーワード KW を有する標準データを標準資料データファイル 2 8 0 4 中に探索する。

【0 1 6 5】

ここで、図 4 2 などに示されたキーワード式中の「*」記号について説明する。

【0 1 6 6】

「*」記号は、ワイルドカードを示す記号であり、その部分の値は問われない。
図 4 2 の標準資料データファイル 2 8 0 4 の第 1 レコード目に示したデータは

- ・ コメント 1 = *
- ・ 目的語 = * "バネを"
- ・ コメント 2 = * "に"
- ・ 動詞 = "組み込む"

となっている。

【 0 1 6 7 】

即ち、同第 1 レコードの「コメント 1」フィールドは「*」に指定されているので、工数設定ファイルの作業データが、「要素作業名称」フィールド中の「コメント 1」フィールド部分でいかなるテキストデータを含もうとも、一致が得られる。同じように、「目的語」に関しては、"バネを"を含むものであれば、全てのレコードで一致が得られる。また、「コメント 2」に関しては"に"を含むものであれば全てのレコードで一致が得られる。また、「動詞」に関しては、"組み込む"を含むものであれば全てのレコードで一致が得られる。

【 0 1 6 8 】

図 4 2 の例では、工数設定ファイル 3 6 0 1 中の第 1 レコードに関しては標準資料データファイル 2 8 0 4 中の、

「*、*バネを、*に、組み込む」

を有する第 1 番目のレコードと、

「*、*を、*に、組み込む」

を有する第 2 番目のレコードとが一致する。

【 0 1 6 9 】

本標準工数設定システム 2 8 0 1 では、2 つ以上のレコードについて一致が得られた場合には、より大きな一致度が得られたレコードに一致したと判定する。ここで、一致度とは、ワイルドカード記号以外の文字数の多さを基準とする。図 4 2 の例では、工数設定ファイル 3 6 0 1 中の第 1 番目のレコードの方が第 2 番目のレコードよりもより多くの一致テキストデータを含むので、標準資料データ

ファイル 2 8 0 4 中の第 1 番目のレコードについての一致度が第 2 番目のレコードについての一致度よりも高いと判断して、第 2 番目は不一致であり、第 1 番目と一致したと最終的に判定する。

【 0 1 7 0 】

そして、標準資料データファイル 2 8 0 4 中の第 1 番目のレコードは、工数として時間値” 4 1 R U”を有するので、” 4 1”が工数設定ファイル 3 6 0 1 の第 1 レコードの「工数」フィールドに組み込まれる。更に、標準資料データファイル 2 8 0 4 中の第 1 番目のレコードは、「工数標準資料」データとして、”SPG3/T133/M11/0”を有するので、工数情報のルートディレクトリは”SPG3”であり、下位のディレクトリは”T133/M11/0”となり、”SPG3”が工数設定ファイル 3 6 0 1 の第 1 レコードの「C S」フィールドに格納され、”T133/M11/0”が同じく「設定条件」フィールドに格納される。

【 0 1 7 1 】

尚、本システムが、非日本語圏で用いられる場合には、上記「一致度」とは、一致した単語数の多さを基準にして考慮されることになる。

【 0 1 7 2 】

また、標準工数設定システム 2 8 0 1 における上記検索は、完全一致、ワイルドカード記号以外の語句による一部一致を採用し、常に、1 つの候補を採用することを原則としていたが、複数の候補を一致度の大きさ順に並べて表示し、最終的な選択はユーザに任せるという手法を採用してもよい。

【 0 1 7 3 】

図 4 2 の工数設定ファイル 3 6 0 1 中の残りの 4 つのレコードに対して同様の検査を行うと、第 2 番目のレコードについては、標準資料データファイル 2 8 0 6 を用いたのでは一致が得られず、第 3 番目のレコードについては標準資料データファイル 2 8 0 6 の第 2 番目のレコードと一致が得られ、第 4 番目のレコードについては標準資料データファイル 2 8 0 6 を用いたのでは一致が得られず、第 5 番目のレコードについては標準資料データファイル 2 8 0 6 の第 3 番目のレコードと一致が得られたことになる。

【 0 1 7 4 】

従って、一致の得られた工数設定ファイル 3 6 0 1 の第 3 番目の作業データについては、「工数」として”3 7”が、「C S」として”ASHD”が、「設定条件」として”T11222/T1111”が割り付けられ、第 5 番目の作業データについては、「工数」として”1 6”が、「C S」として”PUMB”が、「設定条件」として”T2111/T1111”が割り付けられる。かくして、第 1 のルートによる工数データの設定手順により図 4 2 の如く設定ファイル 3 6 0 1 が中間的に作成される。

【0 1 7 5】

一方、第 1 のルートで一致の得られなかった第 2 番目と第 4 番目の作業データについては、第 2 のルートの手順が、図 4 3 のように行われる。即ち、第 2 番目と第 4 番目の作業データの「要素作業名称」のテキストデータと動作パターンデータファイル 2 8 0 6 中の「コメント 1」、「目的語」、「コメント 2」、「動詞」の夫々とが検索される。図 4 3 の例では、第 2 番目と第 4 番目の作業データは、夫々、動作パターンデータファイル 2 8 0 6 中の第 1 レコードと第 2 レコードとについて一致が得られるので、動作パターンデータファイル 2 8 0 6 中の第 1 レコードと第 2 レコードの夫々の「動作パターン」フィールドの値（”/GET-50 E/M-10E”と”/GET-50E/M-10E”）が、設定ファイル 3 6 0 1 中の第 2 レコードと第 4 レコードの「設定条件」フィールドに格納される。この場合には、標準資料データファイルとの一致が得られていないので、設定ファイル 3 6 0 1 中の「C S」フィールドには値は書き込まれない。このようにして、第 2 のルートの動作が終了する。

【0 1 7 6】

かくして、第 1 のルートと第 2 のルートの作業がなされた工数設定ファイル 3 6 0 1 は図 4 4 の如く設定される。

【0 1 7 7】

尚、第 3 のルートは、第 1 のルートでも第 2 のルートでも標準工数を決定できないときに行うもので、WF (Work Factor) を直接的に分析することにより標準工数を決定する。

【0 1 7 8】

以上が、標準工数設定システム 2 8 0 1 の全体的動作の説明であるが、以下に

標準工数設定システム 2 8 0 1 の細部の動作について説明する。

【0 1 7 9】

＜データ取り込み＞…標準工数設定システム

図 4 5 は、この標準工数設定システム 2 8 0 1 を起動した時点で表示される初期メニュー画面である。このメニューは、

- ・データ取り込み（アイコン 4 5 0 1）、
- ・標準工数処理（アイコン 4 5 0 2）、
- ・標準資料作成（アイコン 4 5 0 3）、
- ・マスタデータメンテナンス、
- ・環境設定、
- ・分析資料編集（アイコン 4 5 0 4）、

という 6 つのメインメニューを選択可能である。

【0 1 8 0】

標準工数を決定するのに先立って、データ取り込みが必要となる。ユーザがデータ取り込みメニュー 4 5 0 1 を選択すると、図 4 6 のような画面が表示される。

【0 1 8 1】

図 4 6 において、画面は大きく 2 つの領域に分割され、左側の 4 6 0 1 は、作業標準作成システム 2 8 0 0 が作成した製品の記号、換言すれば、この工数決定システムにダウンロード可能な製品番号（又は「代表機種」の名称）を示す。一方、右側のフィールド 4 6 0 2 乃至 4 6 0 5 は、過去に作業標準作成システム 2 8 0 0 からダウンロードした作業名を示す。即ち、フィールド 4 6 0 2 は、標準工数設定システム 2 8 0 1 がダウンロードした「作業標準」名を、フィールド 4 6 0 3 は夫々の「作業標準」の「製品記号」を、各「作業標準」の 4 6 0 4 は「名称」を、4 6 0 5 はダウンロードした日、即ち「取り込み日」を示す。

【0 1 8 2】

取り込むべき（ダウンロードすべき）「製品番号」を、フィールド 4 6 0 1 の中から 1 つまたは複数をマウスにより選択する。ダウンロードする製品の名称を、作業標準作成システム 2 8 0 0 が設定した名称と異なる名称を付けるときは、

フィールド 4 6 0 9 においてその名称を付すべき対象の製品の製品番号を指定し、4 6 1 0 には「名称」を入力する。データ取り込みは、取り込み対象の製品をマウスで選択し、「選択」ボタン 4 6 1 1 を押し、「OK」アイコン 4 6 1 2 を押すことにより始められる。

【0 1 8 3】

ユーザが「OK」アイコン 4 6 1 2 を押すことにより、作業名データが標準工数設定システム 2 8 0 1 のメモリに取り込まれると、図 4 7 の如き画面が表示される。

【0 1 8 4】

尚、図 4 7 の画面は、標準工数設定システム 2 8 0 1 のメモリ上に存在する作業をリスト表示するもので、今回のダウンロード以前にダウンロードされた作業については、前回取り込み日フィールド 4 7 0 3 を参照することにより、今回のダウンロードデータと判別することができる。

【0 1 8 5】

標準工数設定システム 2 8 0 1 は、作業標準作成システム 2 8 0 0 とは独立したシステムであるから、作業標準作成システム 2 8 0 0 で設定した作業群、若しくは作業グループとは別に、標準工数設定システム 2 8 0 1 自体で考慮することを欲する作業群、若しくは作業グループが存在する。そこで、本標準工数設定システム 2 8 0 1 では、標準工数設定システム 2 8 0 1 にて独自に、1 つの作業群（若しくは作業グループ）を別の「構成」として再構成することを可能にする。

【0 1 8 6】

標準工数設定システム 2 8 0 1 にて新たに設定された構成は、「構成記号」によって他の構成と区別される。構成を作成するためには、その構成の対象とした複数の作業名をフィールド 4 7 0 1 内で選択し、編集メニューで「構成記号の設定」メニューを選択し、図 9 1 のようなウインドを介して、構成記号（フィールド 9 1 0 1）とその名称（フィールド 9 1 0 2）とを入力する。すると、選択された作業名に対して、図 4 7 のフィールド 4 7 0 2 に構成記号が割り付けられる。

【0 1 8 7】

図 4 7 において、4 7 0 5 a は作業標準データの状態を示すフラグであり、このフラグの値が "N" であればその作業標準は新規に作成されたことを、"C" であれば、標準工数設定システム 2 8 0 1 に前回取り込んだ後に標準工数設定システム 2 8 0 1 側で変更されたことを、そして、"D" は標準工数設定システム 2 8 0 1 に前回取り込んだ後に標準工数設定システム 2 8 0 1 側で削除されたことを示す。

【0 1 8 8】

また、フィールド 4 7 0 5 b は、作業標準の承認状況を示すフラグであり、"F" は当該作業標準の承認者が登録されていることを示す。

【0 1 8 9】

また、フィールド 4 7 0 6 は、当該作業標準に対して作業標準作成システム 2 8 0 0 で付与された番号を示し、4 7 0 7 は当該作業標準に対して標準工数設定システム 2 8 0 1 で付与された番号を示す。

【0 1 9 0】

データ取り込みは、構成記号単位で行われる。即ち、図 4 7 の「実行」メニューをユーザが選択すると、図 4 8 の「データ取り込み」ウインド 4 8 0 0 が表示される。このウインド 4 8 0 0 中のダイアログ 4 8 0 1 により、ユーザは、取り込み対象の構成記号を指定する。即ち、ユーザは、表示された全件の構成記号を取り込むときは「全件」ボタンをチェックし、特定の構成記号を指定して取り込みたいときには「構成指定」ボタンをチェックし、フィールド 4 8 0 2 に構成記号名を入力する。1 つの構成は、前述したように、図 4 7 のフィールド 4 7 0 1 内でマウスにより選択された作業名が図 4 8 のダイアログで 1 つの「構成」として認識される。

【0 1 9 1】

図 4 9 に示すように、標準工数設定システム 2 8 0 1 では、複数の構成を定義することができる。同じ作業が異なる「構成」に属することも可能である。

【0 1 9 2】

作業群の上位に「構成」を設けることの利点は、個々の作業自体は普遍性が強いので、特定の製品に強く結びつけることは困難であるが、工数を設定するとき

に作業を定義し直す、或いは、工数を考慮しながら職場の作業を編成する際に作業を再定義するときなどには、製造対象の製品が視野に入り易い名称、即ち、上位概念の名称に結びつけた方が、ユーザにとって好ましいからである。

【0193】

図48に戻って、ウインド4800には、工数を自動設定する際に参照すべき資料を指定するダイアログ4803も設けられている。即ち、データ取り込み後に、取り込まれた作業についての工数を自動的に設定する動作を行うべきか否かを、「標準資料（CS）」チェックボタン4804と、「分析資料」チェックボタン4805とにより指定することができる。「標準資料（CS）」とは、標準資料データファイル2804であり、「標準資料（CS）」をチェックしたことによる自動工数設定は、前述の第1のルートによる工数データの設定である。

【0194】

また、「分析資料」とは、動作パターンデータファイル2806であり、「分析資料」をチェックしたことによる自動工数設定は、前述の第2のルートによる工数データの設定である。一方、自動工数設定を望まないときには、「標準資料（CS）」と「分析資料」の双方のチェックボタンをオフにする。

【0195】

ユーザが実行ボタン4806を押すと、データ取り込みが開始される。

【0196】

図50は、標準工数設定システム2801のファイル構成を示す。標準工数設定システム2801は、標準データファイル2804と動作パターンデータファイル2806とから取り込んだファイルにより、工数設定ファイル3601を作成することは、図36に関連して上述した通りである。

【0197】

図50によれば、標準資料データファイル2804や分析資料（動作パターン）データファイル2806は、前もって、標準資料作成ルーチン5001、分析資料作成ルーチン5002により、夫々作成されている。

【0198】

以上のようにして、具体的には、図40の制御手順（この制御手順は、標準資

料工数処理ルーチン 5003 に組み込まれている) により、作業標準作成システム 2800 からダウンロードされた作業データに対して工数データの自動設定がなされる。

【0199】

図 49 に示すように、製品を組み立てるのに要する「作業」（この「作業」は具体的な作業が複数集まった集合ではなく、単なるルートディレクトリである）は、1 つまたは複数の構成（構成群は、複数のレイヤに分かれていてもよい）を介して、夫々の作業に到るまで、ディレクトリによってリンクされている。換言すれば、ディレクトリを辿ることにより、「製品」組み立て作業から出発して、最終的に 1 つの作業に到ることができ、その 1 つの作業について、いかなる工数データが設定されているかを確認することができる。

【0200】

この確認のための作業内容の表示のためのプログラム手順は、標準資料工数処理ルーチン 5003 に設けられている。標準資料作成ルーチン 5001、分析資料作成ルーチン 5002 で自動設定された工数データをも標準工数処理ルーチン 5003 で確認できるので、標準資料工数処理ルーチン 5003 を説明する。

【0201】

<標準工数処理>…標準工数設定システム

標準工数処理は、「標準工数処理」アイコン 4502 (図 45) をクリックすることにより実行される。個々の「要素作業」は、作業データに対応するので、前述のように、図 38 の如き構成を有する。

【0202】

標準資料工数処理ルーチン 5003 は、図 51 のフローチャートの制御手順に従う。図 51 の制御手順は、ディレクトリのリンク関係は、

製品 → 構成 → 機種 → 作業、
という上下関係となっている。

【0203】

そこで、ステップ S600 では、工数設定対象の「製品」を選択する。製品選択画面の例を図 52 に示す。対象とする「製品」をマウスなどで選択して、「工

数設定」ボタン 5 2 0 1 を押す。このボタンが押されるとステップ S 6 0 2 に進み、「構成」の選択を行う。「構成」の選択画面の例を図 5 3 に示す。対象とする構成をマウスなどで選択して、「次へ」ボタン 5 3 0 1 を押す。このボタンが押されるとステップ S 6 0 4 に進み、「機種」の選択を行う。「機種」選択画面の例を図 5 4 に示す。この段階では、「製品」と「構成」とがユーザによって選択されているので、図 5 4 の例では、製品記号として"BJ-970909"が、製品名称として"97-09-09取り込み"が夫々表示され、更に、構成記号として"CH"が表示されている。次に、対象とする「機種」（図 5 4 の例では、"BJC-4300"が選択された）をマウスなどで選択して、「次へ」ボタン 5 4 0 1 を押す。このボタンが押されるとステップ S 6 0 6 に進み、編集を行う対象の「作業」の選択の選択を行う。

【0 2 0 4】

図 5 5 に、ユーザに編集対象の「作業」を選択するダイアログを示す。この段階では、「製品」と「構成」とがユーザによって選択されているので、図 5 5 の例では、製品記号として"BJ-970909"が、製品名称として"97-09-09取り込み"が夫々表示され、更に、構成記号として"CH"が表示され、「機種」として"BJC-4300"が選択されているので、設定機種記号として"BJC-4300"が、機種名称として"xxxxxxx"が表示されている。

【0 2 0 5】

図 5 5 では、複数の作業が表示されている。フィールド 5 5 0 1 には、各作業の「正式管理No」が、フィールド 5 5 0 2 には各作業の「名称」が、フィールド 5 5 0 3 には各作業に設定された工数値が設定される。

【0 2 0 6】

フィールド 5 5 0 4 ("USE"フィールド) は、第 2 のルートによる自動工数設定、即ち、動作パターンデータファイル 2 8 0 6 (これは過去に用いられた作業に基づいて作成されたものである) に基づいて設定された工数のディレクトリ (図 4 3 の例で、「設定条件フィールド」に対応する) を格納する。フィールド 5 5 0 5 ("CS"フィールド) は、第 1 のルートによる自動工数設定、即ち、標準資料(CS)データファイル 2 8 0 4 に基づいて設定された工数のルートディレ

クトリ（図 4 2 の例で、「C S フィールド」に対応する）を格納する。

【0 2 0 7】

ユーザは、図 5 5 の段階で、工数データ（工数値と工数設定条件（U S E と C S））がどのように自動設定されたかを確認することができる。即ち、図 4 0 のステップ S 4 0 0 4 とステップ S 4 0 1 4 とで夫々なされる工数確認は、図 5 5 の表示を透してユーザが行う。具体的には、図 5 5 の例で、フィールド 5 5 0 3 の「工数」の値が” 0 ”の作業は、標準資料データファイル 2 8 0 4 にも動作パターンデータファイル 2 8 0 6 にも、対応する作業が登録されていなかったことを意味する。

【0 2 0 8】

ステップ S 4 0 0 4 において、図 5 5 の画面の工数が” 0 ”であるときは、第 2 ルートによる工数の自動設定を行うために、ユーザは、図 4 8 の画面に戻って、チェックボックス 4 8 0 5 を ON にして、実行ボタン 4 8 0 6 を押す。

【0 2 0 9】

第 2 のルートによる工数自動設定の終了後に、再度図 5 5 の画面を表示して、何れかの作業で、「工数」値として” 0 ”を有するものが存在するか否かを確認する。” 0 ”の作業があれば、図 5 1 のステップ S 6 0 8 以下を実行する。ステップ S 6 0 8，ステップ S 6 1 0 による動作が図 4 0 のステップ S 4 0 2 0，ステップ S 4 0 2 2（第 3 のルート）に対応する。

【0 2 1 0】

図 5 1 のステップ S 6 0 8 は、作業の要素（コメント、目的語、動詞）の内容を変更したいとき、或いは、工数値を設定したいときに、ユーザが「変更」ボタン 5 5 0 6 を押すことにより実行される。

【0 2 1 1】

図 5 6 は、作業要素を編集するユーザインタフェース画面である。作業の要素を変更するときは、フィールド 5 6 0 1 乃至 5 6 0 5 の夫々において、コメント 1、目的語、コメント 2、動詞を修正する。修正を設定ファイル 3 6 0 1 に反映したい場合には、ボタン 5 6 0 5 を押す。また、次の作業の要素を編集するときは、ボタン 5 6 0 6 を押す。

【0 2 1 2】

要素作業をジャンル毎に編集するときは、図 5 7 のユーザインタフェース画面が表示される。

【0 2 1 3】**<動作分析>**

上述した第 1 のルートでも、第 2 のルートでも工数を決定できない場合には、第 3 のルートを用いて、作業毎に作業内容を分析して工数決定を行うことは前述した。図 5 1 のフローチャートに示された制御手順はこの第 3 のルートにおける動作分析に用いられる。

【0 2 1 4】

単位作業の分析を行うときは、図 5 6 の画面において、ユーザは、分析したい作業名称をダブルクリックすれば良い。すると、ステップ S 6 1 0 が実行されて、図 5 8 のユーザインタフェース画面が表示される。

【0 2 1 5】

図 5 8 のユーザインタフェース画面において、ユーザは、フィールド 5 8 0 1 に対象となる動作内容を記入し、フィールド 5 8 0 2 (WF / CS) には WF (Work factor 記号) を記入する。フィールド 5 8 0 3 には設定した条件のディレクトリが格納される。

【0 2 1 6】

図 5 8 の例では、作業として、

”本体を所定位置に合わせ、セットする”

というものの動作を分析して、工数を計算する。分析されて得た、分析内容、設定条件などは、そのデータを含むディレクトリとして設定条件フィールド 5 8 0 3 に格納される。

【0 2 1 7】

分析作業を行うには、具体的には、”本体を所定位置に合わせ、セットする”という作業に対して WF を設定する必要があるので、フィールド 5 8 0 2 をダブルクリックする。

【0 2 1 8】

WFは、周知のWork Factor記号であり、本実施形態の標準工数設定システム 2 8 0 1では、WFの入力のために、図 5 9 のような特徴的なユーザインタフェースが用意されている。本実施形態では、図 5 9 のように、1 7 種類のWFが用意されている。ユーザは、“本体を所定位置に合わせ、セットする”という動作内容を理解しているので、この動作が“取り上げ”(WF = P U)に相当することを知る。従って、ユーザは、図 5 9 の画面で、1 番のボタン(P U) 5 9 0 1 をチェックして、選択ボタン 5 9 0 2 を押すであろう。

【0 2 1 9】

図 5 9 の各WFに対応したボタンの選択に応じて、図 6 0 乃至図 6 1 のユーザインタフェース画面が表示される。即ち、図 5 9 に示された1 7 種類のWFのうち、

P U, G E T, A S Y, M A, D S Y, R, R i

は「表」タイプと分類すべきWFであり、図 6 0 の如きユーザインタフェース画面で設定可能である。また、

U M A C, M P, B O D Y, S U S D, T U R N, S T E P, U M A N

は「式」タイプと分類すべきWFであり、図 6 1 の如きユーザインタフェース画面で分析可能である。また、

M, T D, W A L K

は「表、式」タイプと分類すべきWFであり、前述の図 6 0 及び図 6 1 の如きユーザインタフェース画面で分析可能である。

【0 2 2 0】

表タイプのWFについての分析設定ユーザインタフェースを“取り上げ”(= P U)を例にして、図 6 0 を用いて説明する。

【0 2 2 1】

各動作は、その動作に関係する条件及び、その条件を満足するか否かの閾値とにより分析される。図 6 0 の例の“取り上げ”動作では、“移動距離”、“掴みの型”、“前置き”、“主要寸法”、“重量”という 5 つ（表示画面の大きさの関係で最大 6 つまで）の条件が前もって設定されている。

【0 2 2 2】

条件判断のための閾値は表示画面の制限のために最大 6 個まで設定可能であり、図 6 0 の例では、“移動距離”に対して、“ -10 cm ”、“ $+10\text{ cm}$ ”、“ $>50\text{ cm}$ ”という閾値が用意されている。他の条件である“掴みの型”、“前置き”、“主要寸法”、“重量”についても前もって条件値が設定されている。これらの条件及び条件値（閾値）は、規定値ボタン 6 0 0 2 を押すことによって表示される。ユーザは、各条件について、最も適切であると考える条件値を選択する。図 6 0 の例では、ユーザは、

“移動距離”として“ $+10\text{ cm}$ ”、

“掴みの型”として“ $Qr-3$ ”、

“前置き”として“不要”、

“主要寸法”として“ -10 mm ”、

“重量”として“ $<3\text{ Kg}$ ”、

を選択した。これらの選択に基づいて、ユーザは「設定」ボタン 6 0 0 1 を押すであろう。

【0 2 2 3】

尚、ユーザが分析しようとしている“本体を所定位置に合わせ、セットする”という動作は、ユーザ自身がPUを選択したので、システム側は、表タイプであり、式による分析は不要であることが分かっている。このために、式ボタン 6 0 0 3 のアイコンは、ユーザ操作不能であることを示すために、薄く表示されている。

【0 2 2 4】

ユーザが「設定」ボタン 6 0 0 1 を押すと、システムは、各条件についての工数（時間）を演算する。例えば、条件“移動距離”に対する条件値“ $+10\text{ cm}$ ”については、ワーカの移動速度は既知であるので、 10 cm の移動に要する時間 $t1$ を条件“移動距離”に対して設定する。同じようにして、他の条件である“掴みの型”、“前置き”、“主要寸法”、“重量”についても同様に工数時間 $t2$ 、 $t3$ 、 $t4$ 、 $t5$ を演算して、それら $t1$ 乃至 $t5$ の和をフィールド 5 8 0 4 の工数に格納表示する。また、図 6 0 で設定された条件と条件値の内容を格納するディレクトリを、図 5 8 の設定条件フィールド 5 8 0 2 に格納表示する。

【0 2 2 5】

図 6 1 に、TURN (“体の向きを変える”) を例にした式タイプの WF の分析定義を示す。即ち、一回の“体の向きを変える”という動作に要する時間（即ち、単位時間）”10”とすると、“体の向きを変える”という動作に要する工数は一般的に、

$$10 * m$$

で表される。ここで、m は “向きを変える回数” を表す変数である。本システムでは、TURN (“体の向きを変える”) に対しては、規定値として、“10 * m” という工数演算式を設定している。故に、図 6 1 では、式 “10 * m” がフィールド 6 1 0 1 に、変数名 “向きを変える回数” がフィールド 6 1 0 2 に、その変数の単位である “回” がフィールド 6 1 0 4 に表示されている。ユーザは回数 m の値をフィールド 6 1 0 3 に記入すればよい。

【0226】

上記選択に基づいて、ユーザが設定ボタン 6 1 0 5 を押すと、工数値が演算されて、図 5 8 の工数フィールド 5 8 0 4 に表示され且つメモリに格納される。

【0227】

以上が、第 3 のルートに従った作業分析並びに工数決定の動作手順の説明である。

【0228】

＜工数変更の履歴＞…標準工数設定システム

図 5 5 のダイアログを基点として、工数の設定条件などを変更して、変更ボタン 5 5 0 6 を押したときは、工数値が変わる場合がある。本標準工数設定システム 2 8 0 1 は、変更ボタン 5 5 0 6 が押されたことをトリガとして、工数値の変更があったか否かを監視している。

【0229】

工数の変更が検知されたときは、図 6 2 のユーザインタフェース画面が表示され、ユーザに工数の変更理由の入力を許す。図 6 2 の例では、フィールド 6 2 0 1 が “10” を含むので、工数の変更量が “10” であったことを示す。フィールド 6 2 0 2 の USE 値が “0” であるので、この作業データは一度も使われていなかったことを示す。フィールド 6 2 0 4 には工数変更の理由を入力する。図 6 2 の

例では、作業を新規に登録したために、変更理由は”新規設定”となっている。フィールド 6 2 0 3 の理由コードは、変更理由と一対一に対応して設けられるコードである。1 つの作業に対して新規の変更理由が発生した場合に、その変更理由に対して任意の値の理由コードを割り当て可能であるが、設定されるべき理由コードは前もって決めておくことが、システム全体における統一性を担保するためにも好ましい。

【0 2 3 0】

ユーザは、既設定の変更理由をフィールド 6 2 0 4 においてスクロール表示する場合には、ボタン 6 2 0 6 を押す。

【0 2 3 1】

図 6 2 のユーザインタフェース画面で設定された変更理由コードは、その作業について設定された種々の情報と共に表示される。たとえば図 5 5 の表示画面では、理由コードは、「訂正」フィールド 5 5 0 7 に（値が”1”として）表示されている。

【0 2 3 2】

本標準工数設定システム 2 8 0 1 では、1 つの作業に対して、最大 5 つ（メモリが許せば 5 つ以上）の変更の履歴を保持することができる。ある作業について、変更の理由の履歴を確認するときには、その作業の「訂正」フィールド 5 5 0 7 の欄をダブルクリックすれば良い。このクリックにより、図 6 3 の変更履歴修正画面が表示され、この画面のフィールド 6 3 0 1 に変更理由が、フィールド 6 3 0 2 に工数値の前後変化が表示される。図 6 3 の例では、作業”電気チェック”は、1 つの変更理由しか有していないが、複数の変更理由がある場合には、最大 5 つまでの変更理由などが下方向に並べて表示される。

【0 2 3 3】

<作業割付システム>

図 2 8 に示すように、作業標準作成システム 2 8 0 0 は、工数データを含まない作業標準データを作成し、標準工数設定システム 2 8 0 1 は、この作業標準データから工数設定ファイル 3 6 0 1 を作成する。

【0 2 3 4】

図 6 4 に示すように、作業割付システム 2 8 0 2 は、この工数設定ファイル 3 6 0 1 の内容をダウンロードして（データ取り込みを行って）編成テーブルファイル 6 4 0 0 を作成する。作業割付システム 2 8 0 2 は、更に、取り込んだ工数設定データにおいて編成の範囲を決定し、その範囲で所定の目的に添って作業を編成し、更には、その編成を修正し、さらには編成を出力する。換言すれば、作業標準作成システム 2 8 0 0 と標準工数設定システム 2 8 0 1 は、作業割付システム 2 8 0 2 が編成を、

- ・ 自動的に行うことができるように、
- ・ 編成結果をユーザが容易に把握できるように、
- ・ 編成内容を容易に修正できるように、
- ・ 設定した目的に編成が合致するように、

行うことができる目的のために、存在するといっても過言ではない。

【 0 2 3 5 】

図 6 5 は、作業割付システム 2 8 0 2 に対する入力と作業割付システム 2 8 0 2 からの出力とを図示する。

【 0 2 3 6 】

同図において、作業割付システム 2 8 0 2 は、編成すべき範囲を範囲データ 6 5 0 2 として入力し、この範囲に即してダウンロードされた作業データが編成作業に用いられる。そして、編成のための条件として、各ステーションに分割するための分割条件データ 6 5 0 3 が入力される。

【 0 2 3 7 】

ここで、編成とは、図 6 6 に示すように、作業標準作成システム 2 8 0 0 によって順序を定義された複数の作業を、その作業順（作業割付システム 2 8 0 2 によって順序を変更する場合も含む）に、複数の「ステーション」に分配することを言う。

【 0 2 3 8 】

また、ステーションは、物理的なステーションが存在する場合もあれば、単に、概念的に纏められた複数の作業グループを指す場合もある。個々のステーションには、特定の作業者が割り当てられる。この割り当てを行うに際して、作業割

付システム 2 8 0 2 は、作業者データベース 6 5 0 1 に格納されている作業者毎の情報（作業に対する経験時間数や習熟度）に基づいて、特定の作業者を割り当てる。

【 0 2 3 9 】

作業割付システム 2 8 0 2 は、表示装置上に、単純分割画面表示出力 6 5 0 4 または（作業の並列性を考慮した）画面表示出力 6 5 0 5 を出力して、ユーザに編成結果の確認を容易にする。また、一般的な帳票データの形式の一例として、EXCEL形式での編成データの出力も可能である。

【 0 2 4 0 】

作業割付システム 2 8 0 2 は、編成の手法について、2 通りの分割方法を提供する。一方は単純にステーション毎に作業を分割するものであり、他方は作業の並列性を考慮したステーション毎の分割（以下、説明の便宜上、“並列分割”と呼ぶ）である。いずれの分割も、標準工数設定システム 2 8 0 1 から作業割付システム 2 8 0 2 への作業データのダウンロードが必要である。

【 0 2 4 1 】

図 6 7 は、機種“GP55”の組立作業に関連する作業の一部を作業割付システム 2 8 0 2 に取り込み表示装置の画面に表示した例を示している。図中、“標準No”は、作業標準作成システム 2 8 0 0 で定義され、標準工数設定システム 2 8 0 1 で編集若しくは修正された作業順序である。換言すれば、作業割付システム 2 8 0 2 は、標準工数設定システム 2 8 0 1 の工数設定ファイル 3 6 0 1 における作業データの配列順を作業割付システム 2 8 0 2 での作業順序と初期的に認識する。そして、この取り込んだデータの範囲（或いは作業割付システム 2 8 0 2 で指定した範囲）内のデータについて、単純分割若しくは並列分割を行う。

【 0 2 4 2 】

図 6 7 の例では、機種“GP55”のユニットを一台組み立てるのに要する作業は、

- ・ NO. 1： ハンディカットテープ貼り、
- ・ NO. 2： ラベル類の本体セット、
- ・ NO. 3： ワイマン抜き、
- ・ NO. 4： 外装箱組立、

- ・ NO. 5 : 点パットはめ込み、
- ・ NO. 6 : 大オーダラベル貼り、・・・、

等の 7 (個以上の) 作業からなり、それら作業の工数は、

$$134 + 550 + 270 + 365 + 268 + 117 = 1704 \text{ R U}$$

である。ここで 1 R U は、1 / 1 0 0 0 分である。

【 0 2 4 3 】

<単純分割>…作業割付システム

一般的に、編成内総工数を WF (R U 単位)、複数の作業者の集合である 1 クルーが 1 日に生産すべきユニット数 (生産台数) を U、1 クルー (複数の作業者の集合) の 1 日の稼働時間 (即ち、各ステーションの稼働時間) を H (R U 単位)、目標とすべき編成効率 (即ち、予定編成効率) を E とすると、分割すべきステーション数 N_{ST} は、

[数1]

$$N_{ST} = (U \times WF) / (H \times E),$$

で表される。即ち、 N_{ST} 台のステーションを準備することにより、上記目標を達成可能である。このように設定した場合には、各ステーション毎の作業に要する時間 (即ち、ピッチタイム T_p) は、

[数2]

$$T_p = H / U,$$

である。換言すれば、単純分割により、1 つのステーションに割り当てられる作業の総工数は、平均して、上記ピッチタイム T_p に略一致するように割り当てられる。図 6 6 の例では、

[数3]

$$t_1, t_2, \dots, t_{n-1}, t_n \doteq T_p,$$

となっている。

【 0 2 4 4 】

図 6 8 は、図 6 7 の作業が複数のステーションに分割され、そのうちのステーション 1 (St1) とステーション 2 (St2) の作業内容とを表示する表示画面を図示する。即ち、図 6 7 の 7 つ以上の作業は、番号 1 乃至 3 までの作業はステーション

1 (St1)に、番号4 から 6 までの作業はステーション 2 (St2)に割り当てられた。図 6 8 の例では、ステーション 1 (St1)での総工数は 9 5 4 RUであり、ステーション 2 (St2)での総工数は 7 5 0 RUとなっている。当然ながら、これらの総工数 9 5 4 R U と 7 5 0 R U とは、ピッチタイム T_p 以内に収まっているべきである。

【0 2 4 5】

しかしながら、実際の生産職場は理論通りに編成を行うと却って効率が低下する場合がある。かかる場合に備えて、本作業割付システム 2 8 0 2 は、編成に対して容易に編成内容を修正変更できる手段を用意している。その修正変更手段を図 6 9 に示す。

【0 2 4 6】

図 6 9 は、作業割付システム 2 8 0 2 の表示装置の表示画面に表示された上記修正変更手段としてのユーザインタフェースを示す。即ち、バーグラフ 6 9 0 1 は、単純分割の結果、各ステーション毎に割り当てられた工数(RU)を示す。また、6 9 0 2, 6 9 0 3 は、グラフ 6 9 0 1 に対応する各ステーション毎に割り振られた作業の内容を示す。

【0 2 4 7】

図 6 9 において、各ステーションの工数を表すバーは、ステーションSt1についてはピッチタイム T_p に一致し、ステーションSt2, ステーションSt3についてはピッチタイム T_p 未満であり、ステーションSt4についてはピッチタイム T_p を超えている。

【0 2 4 8】

ユーザによっては、作業をステーション間で入れ替えることによって、ステーション間の工数のバラツキを平坦化するかもしれない。また、特定の作業については、他のステーションに移動することによって、たとえ工数のバラツキが増大しても却って効率的になることを経験的に知っているかも知れない。

【0 2 4 9】

そこで、本作業割付システム 2 8 0 2 では、表 6 9 0 2 に示されたステーションSt1のある作業と、ステーションSt2に示されたある作業とを入れ替えることが

でき、実際に入れ替えがなされると、入れ替えた結果に応じた各ステーションにおける総工数の変動結果がバーグラフ 6 9 0 1 に反映されるようになっている。換言すれば、工程の変更結果をバーグラフによって目視で確認することが可能となる。

【0 2 5 0】

尚、本作業割付システム 2 8 0 2 は、修正若しくは編集は、上記異なるステーション間での 2 つの作業入れ替えのみならず、同一ステーション内での作業順序の変更、2 つの作業を 1 つの作業に統合する統合編集、1 つの作業を 2 つの作業に分割する編集などが用意されている。

【0 2 5 1】

<並列分割>…作業割付システム

上記単純分割は、作業標準作成システム 2 8 0 0 や標準工数設定システム 2 8 0 1 で定義された作業順序に単純に従って、これらの作業を複数のステーションに分割するものであった。この単純分割は、作業間で、作業によっては、並列に稼働させることが許されるものが存在することを考慮していない。並列分割は、作業の並列性を考慮した分割をいう。

【0 2 5 2】

図 7 0 は、作業の並列配置可能性を定義するユーザインタフェースの例である。図 7 0 の例では、説明の便宜上、作業は、番号=S（開始）から始まって番号=1 3 で終わる総計 1 4 からなる組立手順を想定している。また、表示装置の表示画面には、ユーザの確認用に、図 6 7 の如き、全作業の作業名と工程番号と工数とが表示されているものとする。

【0 2 5 3】

ユーザは、図 6 7 に示されたような表で各作業の順序を確認しながら、自己の経験などに基づいて知っている作業の並列性を、作業アイコンと、作業アイコン間を結ぶリンク線とによって、図 7 0 のように、定義する。図 7 0 の例では、作業アイコンは、円形の図形と、その円形内の作業番号とによってシンボル化されている。

【0 2 5 4】

図 7 0 の例では、例えば、作業 1 と、作業 1 1 と、作業 3 とは、同じ作業 S にリンクしているので、順序に先行順位を有さない。ここで、開始作業 S にリンクする作業 4 は、同じく開始作業 S にリンクする作業 3 の後で実行されなければならないという従属性を有するので、この作業 4 を作業 1, 3, 1 1 と同格に扱うことはできない。互いに並列でその内部で先行順位関係を有さない作業 1, 3, 1 1 は、作業の順序が結果的に入れ替わっても問題とはならないということになる。このことは、並列性を考慮すると、複数通りの編成案が可能であることを意味する。そこで、本作業割付システム 2 8 0 2 は、図 7 1 に示すように、編成案 1 と編成案 2 …を提案し、それらを表示する。

【0 2 5 5】

複数通りの編成案を提示可能とするために、本システムでは、図 9 2、図 9 3 に示すような並列作業の「グループ」指定機能が設定されている。

【0 2 5 6】

作業のグループ指定とは、複数の作業を同じステーションに割り付けるために、それらの複数の作業に同じグループ符号を付加することをいう。グループ指定機能を設けた理由は、高価な工具の購入費用を押さえるために、同一工具を必要とする作業を同じグループに含めさせるように指定するとか、同一取付面の部品を使う作業を同じグループに含めさせるように指定するとか、他の作業のための機械工数時間を有効に利用するための組合せ作業をまとめる等の目的で同じグループに含めさせるように指定する等、同じグループ符号を持つ作業をバラバラにステーションに割付られないようにするための方法である。

【0 2 5 7】

従来では、このような条件に基づく割付の優先順位をロジック（ルール等）で処理していたが、同一工具を使う作業を同一グループに指定することと、同一取付面の部品を使う作業を同一グループに指定することは矛盾することがあり、一意的に決めると間違った割付をしてしまうことがあった。本システムでは、作業割付けに経験を有する人が、自動編成実行をする前に、同じステーションに割付けたい作業にグループ符号をマニュアルで付加することができる。

【0 2 5 8】

但し、図 9 4 に示すように、先行順位表による割付けを阻害するようなグループ指定は許さない。

【0 2 5 9】

図 9 2 に示すように、作業 2 と作業 3 とをグループ指定した場合は、作業 2 と作業 3 とは同じステーションに割付けられる（図 7 1 の編成案 1 の場合）。

【0 2 6 0】

一方、図 9 3 に示すように、作業 2 と作業 8 とをグループ指定した場合は、作業 2 と作業 8 とが同じステーションに割付けられる（図 7 1 の編成案 2 の場合）。

【0 2 6 1】

図 9 4 に示すように、グループ 1 は作業 2 と作業 1 2 とがグループ外の作業 8 を挟んでいるのでグループ指定は不可である。この理由は、作業 8 は作業 2 より後で且つ作業 1 2 よりも前に作業しなければならないが、作業 8 が作業 2 と作業 1 2 とは別ステーションに割付けられた場合は、作業遂行不可能となるからである。尚、作業 2 と作業 1 2 とを同じグループにグループ指定したい場合は、挟んでいる作業 8 も同じグループに指定しなければならない。

【0 2 6 2】

このような編成の結果、編成案 1 では、番号 1, 2, 3 の作業はステーション 1 (St1) に、番号 4, 5, 6 の作業はステーション 2 (St2) に割り当てられ、一方、編成案 1 では、番号 1, 2, 8 までの作業はステーション 1 (St1) に、番号 3, 4, 5 の作業はステーション 2 (St2) に割り当てられている。

【0 2 6 3】

尚、この並列分割によって編成された編成案の夫々に対しても、単純分割について設けられている図 7 2 の如きの、編成の編集手段としてのユーザインタフェースが夫々に用意されている。図 7 2 は編成案 1 に対するユーザインタフェースを、図 7 3 は編成案 2 に対するユーザインタフェースを示す。

【0 2 6 4】

<制御手順の詳細>…作業割付システム

本作業割付システム 2 8 0 2 は、編成の対象となる作業データ群の取込先を、

図 6 4 に示すように、工数設定ファイル 3 6 0 1（標準工数設定システム 2 8 0 1 側）と編成テーブルファイル 6 4 0 0（作業割付システム 2 8 0 2 側）の 2 つ用意している。即ち、作業割付システム 2 8 0 2 を起動して、ファイルメニューの「新規取り込み(N)」メニューを選択すると工数設定ファイル 3 6 0 1 からデータ取り込みを行い、ファイルメニューの「開く(O)」メニューを選択すると編成テーブルファイル 6 4 0 0 から目的の作業ファイルをオープンすることが可能となる。

【0 2 6 5】

図 7 4 は、「新規取り込み(N)」メニューを選択したときのデータ取り込みのためのユーザインタフェース画面を示す。

【0 2 6 6】

この作業割付システム 2 8 0 2 においても、作業標準作成システム 2 8 0 0 や標準工数設定システム 2 8 0 1 と同様に、

ジャンル → 代表機種 → 対象機種 → 構成、
という階層関係を有するディレクトリでリンクされている作業データの集合が定義されている。換言すれば、作業標準作成システム 2 8 0 0 で定義された上記の階層関係で互いにリンクした作業データの集合は、その階層関係を保持したまま、標準工数設定システム 2 8 0 1 の工数設定ファイル 3 6 0 1 に受け継がれるものであった。そして、その工数設定ファイル 3 6 0 1 に受け継がれた階層関係と作業データの内容とは、標準工数設定システム 2 8 0 1 で編集され或いは加工され、その結果としての作業データ群は、標準工数設定システム 2 8 0 1 から本作業割付システム 2 8 0 2 でも受け継がれるものでなくてはならない。そのために、作業割付システム 2 8 0 2 では、標準工数設定システム 2 8 0 1 からのデータ取り込みの対象として、上記 4 つの階層の何れか 1 つ以上或いは全てを指定できるようなユーザインタフェースが設けられている。

【0 2 6 7】

このようなユーザインタフェースとして、例えば、工数設定ファイル 3 6 0 1 から、ジャンル単位でデータ取り込みを行う場合には、例えば図 7 4 の例のようにフィールド 7 4 0 1 にそのジャンル名を入力する。フィールド 7 4 0 2 は、標

準工数設定システム 2 8 0 1 のファイル 3 6 0 1 に存在する「ジャンル」レベルでの作業データの集合の全てが表示される。図 7 4 の例では、ジャンルとして、バブルジェットプリンタ (BJ)、ファクシミリ (FAX)、レーザビームプリンタ (LBP) 等が挙げられている。フィールド 7 4 0 1 内で 1 つのジャンルを選択し、「OK」ボタン 7 4 0 8 を押せば、そのジャンルに属する全ての作業データの集合がファイル 3 6 0 1 からダウンロードされる。

【 0 2 6 8 】

もし、「代表機種」単位でダウンロードを希望する場合には、その代表機種が属するジャンル名をフィールド 7 4 0 1 に入力する。すると、フィールド 7 4 0 4 に、選択したジャンルに属する全ての代表機種の名称が表示される。これらの表示された名称の中から、希望の「代表機種」の名称をダブルクリックすることにより、その名称がフィールド 7 4 0 3 にコピーされ、ここで「OK」ボタン 7 4 0 8 を押す。

【 0 2 6 9 】

更に、「対象機種」レベルでのダウンロードを希望する場合には、対象機種名を、フィールド 7 4 0 5 に入力するか、フィールド 7 4 0 6 から選択してから、「OK」ボタン 7 4 0 8 を押す。

【 0 2 7 0 】

本作業割付システム 2 8 0 2 は、「構成」レベルにおいて、複数の「構成」を一度にダウンロードするように設定可能なユーザインタフェースを有する。即ち、図 7 4 のフィールド 7 4 0 7 には、ある「ジャンル」の、ある「代表機種」の、ある「対象機種」に属する全ての構成の名称が表示され、その中から、複数の「構成」を、それらのダウンロード順序を指定して選択することが可能である。ダウンロード順序を指定する場合には、マウスなどでクリックして選定した「構成」の順序欄 7 4 0 9 に順序番号を入力する。

【 0 2 7 1 】

図 7 4 のユーザインタフェース、特に、構成レベルでの任意設定は次のような利点をもたらす。

【 0 2 7 2 】

例えば、工数設定ファイル 3 6 0 1 に、名称 "X" という機種の作業データが記憶されていたとする。この機種 "X" には、図 7 5 の如く、構成 "A"、"B"、"C"、"D"、"E"…が属していたとする。図 7 4 のユーザインタフェースを用いれば、この機種 "X" から、図 7 5 に示すように、

機種 "X 1" (構成 "A"、"B"、"C" を含む) と、

機種 "X 2" (構成 "A"、"B"、"D" を含む) と、

機種 "X 3" (構成 "B"、"C"、"A" を含む) と、・・・

等をダウンロードすることが可能である。これらの新たな機種として、"X 1"、"X 2"、"X 3" がダウンロードされた場合には、これらの機種は新たなディレクトリとして作業割付システム 2 8 0 2 に登録される。この理由は、作業編成作業は組立現場に近いので、その組立現場により即した構成で作業編成を決定できるようにした方が、更には、同じ機種でも、構成を容易に変更した作業編成を定義できることが好ましいからである。

【0 2 7 3】

尚、同じ名称「機種」のディレクトリから異なる「機種」のディレクトリを複数作成する場合には、本作業割付システム 2 8 0 2 は、図 7 5 のように、元の「機種」のディレクトリ名に "? n" (n は番号) を付加するものとする。

【0 2 7 4】

図 7 6 は、編成テーブルファイル 6 4 0 0 内の既存ファイルをオープンする場合のユーザインタフェース画面を示す。本作業割付システム 2 8 0 2 では、既存ファイルをオープンするときは「対象機種」毎に選択する。ここで、「対象機種」は、図 7 4 のフィールド 7 4 0 5 で定義した「対象機種」と、図 7 5 で新たに自動定義された「対象機種」をも含む。

【0 2 7 5】

ユーザは、フィールド 7 6 0 1 に表示された複数の「対象機種」の中からマウスによりクリックし、或いは、目的の「対象機種」の名称をフィールド 7 6 0 2 に入力する。フィールド 7 6 0 4 には選択した「対象機種」の「訂番」が表示される。チェックボタン 7 6 0 5 は、選定した「対象機種」に対して、次に、編成データ入力画面を表示させるか、或いは、編成データ修正画面を表示させるかを

選択する。

【0 2 7 6】

図 7 7 は、前述のダウンロードまたはファイルオープンにより作業割付システム 2 8 0 2 のメモリに取り込まれた作業データを「対象機種」毎に表示している。即ち、その作業データは、リストとしてフィールド 7 7 0 6 に羅列して表示される。また、その対象機種の、名称はフィールド 7 7 0 1 に、ファイル名称はフィールド 7 7 0 2 に、訂番はフィールド 7 7 0 3 に表示される。更に、当該「対象機種」に係る「総作業数」 N_{TW} は、フィールド 7 7 0 7 に表示され、総工数がフィールド 7 7 0 8 に表示される。

【0 2 7 7】

フィールド 7 7 0 6 内でマウスにより選択された作業の、番号、名称等はフィールド 7 7 0 5 に表示される。また、編成内総工数はフィールド 7 7 0 9 に表示される。

【0 2 7 8】

編成のための条件を規定する入力はウインド 7 7 1 0 に行われる。その編成結果の書誌的なデータはウインド 7 7 2 0 に表示される。

【0 2 7 9】

入力ウインド 7 7 1 0 には、前述の [数 1] に関連するデータが入力される。即ち、ユーザは、複数の作業者の集合である 1 クルーが 1 日に生産すべきユニット数（生産台数） U をフィールド 7 7 1 0 a に、1 クルー（複数の作業者の集合）の 1 日の就業時間から休息时间などの除外時間を引いた時間（即ち、各ステーションの稼働時間） H ($R U$ 単位)をフィールド 7 7 1 0 b に、目標とすべき編成効率（即ち、予定編成効率） E をフィールド 7 7 1 0 c に入力する。[数 1] の編成内総工数は、ユーザが入力するまでもなく、前述したように、システムが演算した総工数（フィールド 7 7 0 9）が用いられる。

【0 2 8 0】

「計算」ボタン 7 7 1 0 d を押すと、ウインド 7 7 1 0 に入力された条件を基にして、[数 1] に従ってステーション数 N_{ST} が、[数 2] 式に従ってピッチタイム T_p が計算される。

【0 2 8 1】

$N_{ST} = (U \times WF) / (H \times E)$ ([数2]) に従ったステーション数 N_{ST} は、その値を切り捨てた場合にはフィールド 7 7 2 0 a に、切り上げた場合にはフィールド 7 7 2 0 b に表示される自動的に計算されて、夫々に、編成効率と共に表示される。即ち、目標編成効率（フィールド 7 7 1 0 c）に比して、ステーション数 N_{ST} が切り下げられた場合の編成効率は高く、切り上げられた場合には低くなる。

【0 2 8 2】

ピッチタイム T_p は、フィールド 7 7 2 0 d に格納表示される。

【0 2 8 3】

ユーザは、図 7 7 の画面を見ながら、作業を単位的に編集することが可能である。それらの編集とは、「分割」、「統合」、「前に挿入」、「後に挿入」、「削除」、「作業順変更」、「編成内」、「編成外」である。これらの編集メニューは、ウインドシステムにより提供されている編集メニューから、或いは、マウスで目的の作業を選択した後にそのマウスを右クリックすることによりなされる。

【0 2 8 4】

作業の「分割」とは、1つの単位作業を、2つの単位作業に分割することである。分割された単位作業の工数値は"0"となる。分割された要素作業の番号には夫々に枝番がつく。また、分割された要素作業名は1つ段落下げされる。

【0 2 8 5】

作業の「統合」とは、2つの要素作業を1つの単位作業に統合することである。統合された単位作業の工数は、統合対象となった夫々の要素作業の工数の和である。

【0 2 8 6】

作業の「前に挿入」メニューは、選択した作業の前に、図 7 8 のダイアログで指定した作業を挿入する。即ち、フィールド 7 8 0 1 の挿入する作業名を書き込み、フィールド 7 8 0 2 に仮の工数値を記入する。

【0 2 8 7】

作業の「後に挿入」メニューは、上記「前に挿入」メニューに実質的に同じである。

【0288】

「作業順変更」メニューは、2つの作業の位置を入れ替える。

【0289】

「編成内」或いは「編成外」は、対象の作業を、編成の対象とするか、あるいは対象から外すかを決定する。

【0290】

「対象機種」の全ての作業を編成する作業は、「編成実行」スタートボタン7730を押すことにより開始される。

【0291】

図79は、編成を行うための制御手順を説明するフローチャートである。ステップS790で、ワーク用のカウンタ*i*と*j*と*k*を”1”に初期化し、ステーション毎の工数の累積時間を格納するレジスタ*T*を”0”に初期化する。

【0292】

ステップS791では、カウンタ*j*によって指示される作業*w_j*（工数*t_j*）のデータを取り出す。ステップS792では、時間レジスタ*T*に工数*t_j*を累積する。ステップS793では、カウンタ*j*を1つインクリメントする。ステップS794では、時間レジスタに累積されていた工数値がピッチタイム*T_p*を超えたか否かを判断する。超えていなければ、ステップS791に戻って上述の操作を繰り返す。

【0293】

工数*t_k*から*t_j*迄の累積工数値*T*がピッチタイム*T_p*を超えているということは、作業*w_k*から*w_j*迄はステーション*St_i*に属するべきであることを示しているから、作業*w_k*から*w_j*をステーション*St_i*に割り当てる。ステップS796では、カウンタ*i*をインクリメントして、次のステーションを設定する準備をする。ステップS797では、カウンタ*k*を”*j*”に設定し、時間レジスタ*T*を”0”に初期化する。

【0294】

ステップ S 7 9 8 では、作業番号を表すカウンタ値 j が総作業数 N_{TW} を超えたか否かを判断し、超えれば終了する。

【0 2 9 5】

尚、図 7 9 の制御手順は、作業のステーションへの割付を工数を優先して決定する、即ち、累積工数値 T がピッチタイム T_p を超えないことを優先して決定する。割付がなされたステーション数は目標として設定したステーション数 N_{ST} を結果として超えることもありうる。また、超えた場合には、編成効率もそれに対応して変る。

【0 2 9 6】

作業の割付は、その他にも、ステーションの数を優先して決定する手法（図 9 5）や、工数の累積値に基づいて割付を決定する手法（図 9 6）等を変形例として提案できる。

【0 2 9 7】

図 9 5 のフローチャートに示された割付手法は、作業を割り付けるステーションの総数が、上限値 N_{ST} を超えないことを優先するもので、そのために、図 7 9 の制御に比して、並列数 n_i と総累積並列加算数 n_0 という変数を新たに導入する。ここで、並列数 n_i とは、ステーション i において並列化されることを許されるステーションの数である。

【0 2 9 8】

ステップ S 9 5 0 で、ワーク用のカウンタ i , j , k をそれぞれ " 1 " に初期化し、ステーション毎の工数の累積時間を格納するレジスタ T を " 0 " に初期化し、総累積並列加算数 n_0 を " 0 " に初期化する。ステップ S 9 5 1 では、カウンタ j によって指示される作業 w_j （工数 t_j ）のデータを取り出す。ステップ S 9 5 2 では、時間レジスタ T に工数 t_j を累積する。即ち、時間レジスタ T には、工数 t_k から t_j 迄の累積工数値が格納される。ステップ S 9 5 3 では、カウンタ j を 1 つインクリメントする。ステップ S 9 5 4 では、ステーション i についての工数値がピッチタイム T_p を超えたか否かを判断する。この場合、ステーション i には、前もって、 n_i 個分のステーションを並列化されることが許されているから、このステーション i に割付可能な工数は $T_p \times n_i$ であるので、

[数 4]

$$T < T_p \times n_i,$$

であれば、このステーション i に更に作業を割付可能であり、

[数 5]

$$T \geq T_p \times n_i,$$

であれば、ステーション i にこれ以上の作業を割付ることは不可能であることを意味する。ステップ S 9 5 4 はこのような判断を行う。ステップ S 9 5 5 では、

[数 6]

$$i + n_0 < N_{ST},$$

を判断することにより、作業割付を終了したステーションの総数が、上限値 N_{ST} を超えていないことを確認する。即ち、あるステーション i について、[数 5] が成立（割付け工数 T が並列化を考慮したピッチ工数（ $T_p \times n_i$ ）を上回る）した場合には、これまでに設定されたステーションの総数（ $i + n_0$ ）が上限値 N_{ST} を上回らない限りは、ステップ S 9 5 6 において新たにステーション St_i を設定する。ステップ S 9 5 5 の目的は、割り付けられたステーションの数が N_{ST} を超えようとする場合にも、最後のステーションに対して、ピッチ工数 T_p を超えた作業が割り付けることにより、 N_{ST} を超えることが防止するためである。

【0 2 9 9】

ステップ S 9 5 5 で Y E S の場合には、ステップ S 9 5 7 では、カウンタ i をインクリメントして、次のステーションを設定する準備をすると共に、レジスタ n_0 を、

[数 7]

$$n_0 = n_0 + (n_i - 1),$$

に従って更新する。ここで、 $(n_i - 1)$ の n_i は、インクリメントされた i 、即ち、次に考慮すべきステーション i について前もって定義された並列数である。したがって、[数 7] の n_0 は、 $i-1$ 番目までのステーションについて設定されていた並列数の累積値である。ステップ S 9 5 8 では、カウンタ k を " j " に設定し、時間レジスタ T を " 0 " に初期化する。

【0 3 0 0】

ステップ S 9 5 9 では、作業番号を表すカウンタ値 j が総作業数 N_{TW} を超えたか否かを判断し、超えれば終了する。

【0 3 0 1】

このように、図 9 5 の制御手順は、割り付けられたステーション St の数 i が目標として設定したステーション数 N_{ST} を超えないようにするために、ステーション $(i - 1)$ への割付完了時点で残っていた作業の全てを最終ステーション（即ち、ステーション i ）に割付けるようにする。こうすることにより、割り付けられたステーションの数が N_{ST} を超えようとする場合にも、最後のステーションに対して、ピッチ工数 T_P を超えた作業が割り付けることにより、 N_{ST} を超えることが防止される。

【0 3 0 2】

但し、図 9 5 の手法は最後に設ける最終ステーションに負荷（工数）が偏ることがある。そこで、図 9 6 のフローチャートに示された割付手法は、目標として設定したステーション数 N_{ST} を守り、且つ、ステーション間の工数のバラツキを平坦化し易いよう、最終ステーションに負荷が偏らないように、負荷（工数）を分散させることを目的とする。そのために、図 9 5 の制御に比して、ステーション i に割り付けられようとする工数を T_i とし、作業割付がなされた全てのステーションに割り付けられた累積工数を T_0 とし、更に、ステーション工数 T_A をという変数を新たに導入する。ここで、ステーション工数平均値 T_A とは、

[数 8]

$$T_A = WF / N_{ST}.$$

によって定義される。[数 1] と [数 2] とを考慮すれば、

[数 9]

$$T_A = E \times T_P,$$

である。

【0 3 0 3】

図 7 9 及び図 9 5 の制御手順は、[数 1] 及び [数 2] に定義のピッチタイム T_P をステーション St_i を設定するか否かを判断するための基準として用いていたが、この図 9 6 の制御手順は、ステーション St_i を設定するか否かを判断するた

めのデータとして上記〔数8〕に定義のステーション工数平均値 T_A を用いるものである。

【0304】

そこで、図96のステップS960で、ワーク用のカウンタ i と j と k を"1"に初期化し、ステーション i についての工数の累積時間を格納するレジスタ T_i を"0"に初期化し、総累積工数 T_0 を"0"に初期化し、総累積並列加算数 n_0 を"0"に初期化する。ステップS961では、カウンタ j によって指示される作業 w_j （工数 t_j ）のデータを取り出す。ステップS962では、時間レジスタ T_i に工数 t_j を累積する。即ち、時間レジスタ T_i には、ステーション i についての工数 t_k から t_j 迄の累積工数値が格納される。ステップS963では、同じく、時間レジスタ T_0 に工数 t_j を累積することにより、総累積工数 T_0 を更新する。ステップS964では、カウンタ j を1つインクリメントする。ステップS965では、〔数10〕

$$T_0 > T_A \times (i + n_0),$$

を判断する。前述したように、 $(i + n_0)$ は、 i 番目のステーションを設定するか否かを判断しているときに、それまでに作業を割り付けられたステーションの総数であるから、〔数10〕が成立していれば、ステップS965において累積された工数 T_i に相当する作業の全てをステーション St_i に割付可能となる。

【0305】

図95の方法は、全ステーションに画一的なものであるピッチタイム T_p を基にして割付を判断していたが、図96の方法は、工数平均値 T_A に基づいた累積値を基準にしているので、特定のステーションに過度に作業を割付るというような事態は発生しない。

【0306】

図80は、図79の制御手順により作成した編成を表示する一例を示す。本作業割付システム2802の特徴は、図69に関連して説明したように、編成の修正が簡単に行うことができることのみならず、その修正過程をリアルタイムで確認しながら修正を行うことができることである。図80では、全部で N_{ST} 個のステーションのうち5個のステーションにおける作業の割付状況が表示されている

。尚、5個のステーションに限定したのは、表示装置の画面サイズの制約によることにほかならない。5個のステーションの作業に対して、夫々のステーションの工数の総数値が、フィールド8004に格納表示される。また、各ステーションの総工数はバーグラフ表示（8006）されている。編成効率もフィールド8007に表示される。尚、8008は、編成外作業の表示画面であり、8009はマウスに対する右クリック操作で表示されるメニューの表示例である。また、編成外作業とステーションにリストされた作業は入れ替え可能である。

【0307】

図77の編成対象定義画面に表示されていた作業に対して、「分割」、「統合」、「前に挿入」、「後に挿入」、「削除」、「作業順変更」、「編成内」、「編成外」という編集が許されていたように、図80の画面に表示された5つのステーションにリストされた作業に対しても同じように、「分割」、「統合」、「前に挿入」、「後に挿入」、「削除」、「作業順変更」、「移動」、「編成内」、「編成外」の編集が用意されている。編成データ修正画面では「作業順変更」のメニューは「移動」のメニューとして表示される。

【0308】

まず、編成結果に対する作業の「分割」機能を説明する。

【0309】

この機能は、ユーザが図80のグラフを見て、特定のステーションの工数が他のステーションの工数を比べて特に多い場合においてその特定の作業を分割する場合に必要な。この場合には、分割した一方の子作業をそのステーションに残し、他の子作業を別のステーションに移す。この例における「分割」及び「移動」を、図81乃至図83により説明する。

【0310】

即ち、ある編成作業の結果、図81のような案が得られたとする。図81の例では、ステーション1の総工数がステーション2の総工数よりも、38RU多いことが見て取れる。この原因は、ステーション1に割り当てられた作業”A4”であることは作業表から読み取ることができる。そこで、ユーザは、作業A4をマウスにより選択し、マウスの右クリック操作でメニューを表示させて、「分割」

メニューを選択する（またはダブルクリックする）と、作業”A 4”は分割されて、図 8 2 のように、工数が夫々半分の作業”A 4-1”と作業”A 4-2”とになる。更に、「移動」メニューを選択して、作業”A 4-2”をステーション 1 からステーション 2 に移す。この移動の結果は、図 8 3 に示すように、グラフに反映される。

【0 3 1 1】

他の機能、例えば、作業の、「統合」「挿入」「削除」についても、マウスによる対象となる作業の選択などを行い、各メニューを選択する（統合の場合はダブルクリックも可）ことにより同じように編集結果がグラフに反映される。

【0 3 1 2】

本作業割付システム 2 8 0 2 での編集機能は、作業単位に対する編集のみならず、ステーション単位に対する編集も用意されている。ステーションの「削除」、「挿入」、「追加」、「並列統合」である。

【0 3 1 3】

ステーションの「削除」は、作業の「移動」の結果、空になったステーションを削除する。ユーザの具体的な操作としては、図 8 0 の画面で、空となった 1 つのステーションを選択する。そして、マウスで右クリックを行い、ステーションの「削除」メニューを表示させ、このメニューを選択することにより、当該ステーションの削除を行わせる。作業の追加ができるように、ステーションの追加などを行うことが可能である。

【0 3 1 4】

「ステーション挿入」は、2 つのステーション間に 1 つの空のステーションを挿入する。ユーザの具体的な操作としては、図 8 0 の画面で、前に位置するステーション内の任意の作業をマウスにより選択し、次ぎに、マウスを右クリックして、「ステーション挿入」メニューを表示させて選択する。この動作により、空のステーションが挿入される。

【0 3 1 5】

「ステーションの追加」は、追加対象のステーションの後尾に 1 つのステーションを追加する。ユーザの具体的な操作としては、図 8 0 の画面で、追加対象のステーション内の任意の作業をマウスにより選択し、次ぎに、マウスを右クリッ

クして、「ステーション追加」メニューを表示させて選択する。この動作により、空のステーションが追加される。新たに生成されたステーションは、追加対象のステーションの後に追加表示される。尚、追加されたステーションは作業を有しないので、他のステーションから作業を移動することとなる。

【0 3 1 6】

「ステーションの並列化」は、1つのステーションにおける作業を、複数人の作業による作業が可能となるように、その人数分のステーション数に分割する。ユーザの具体的な操作としては、まず、対象となるステーションをマウスで選択し、右マウスをクリックして、「並列統合」メニューを表示させ、このメニューを選択する。すると、図 8 4 のダイアログが表示されるので、フィールド 8 4 0 2 内に分割するステーション数を記入する。

【0 3 1 7】

図 8 5 は、並列化前のステーション分割のある一例を示す。この例では、「作業 2」と表示されたステーション St2 に割り付けられた作業数が多く且つ時間数も大きい。そこで、上記並列化操作を行うと、ステーション 2 は、図 9 7 に示すように、ステーション St2-1 とステーション St2-2 に分割される。尚、図示の便宜上、図 8 5 の「作業 1」と表記された St1 は、図 9 7 でも「作業 1」と表記された St1 であるが、図 8 5 の「作業 3」と表記された St3 は、図 9 7 では「作業 4」と表記された St3 である。また、図 8 5 の「作業 4」と表記された St4 は、図 9 7 では「作業 5」と表記された St4 であり、図 8 5 の「作業 5」と表記された St5 は、図 9 7 では「作業 6」と表記された St5 である。

【0 3 1 8】

編成時点でステーションの追加（または作業の追加）は、チェック（検査）のためのステーション（若しくは作業）を追加する場合に有効である。検査工程は、作業を定義する作業標準作成システム 2 8 0 0 や工数を定義する標準工数設定システム 2 8 0 1 では、必要か否かの判断を行うことは難しく、このような判断は作業割付システム 2 8 0 2 を稼働する時点で必要となり、また可能である。そこで、追加される前または後のステーションをマウスで指定し、ステーションの「追加」メニューを選択すると、追加対象ステーションの後に新たに作成された

からステーションが表示される。

【0 3 1 9】

＜編成の変形例＞

編成の態様は、上記のものに限定されない。

【0 3 2 0】

例えば、単独で、多くの工数を必要とする作業が存在する場合がある。かかる作業が存在しても、上記 [数1] や [数2] に従って編成を理論的に行うは可能である。しかしながら、かかる大きな工数の単一作業は、ピッチタイム T_p を越すこととなり、例えば図 8 6 の 8 6 0 1 におけるステーション 2 のように、それ単独で 1 つのステーションが割り付けられることとなろう。

【0 3 2 1】

図 8 6 の上側 (8 6 0 1) に示された表示では、画面が非効率に占有されるので好ましくない。そこで、本作業割付システム 2 8 0 2 は、そのような大きな工数を有する単一作業が割り付けられたステーションにおける全工数を、ピッチタイム T_p に所定値 (定数でよい) を乗じた数 (以下、「単位工数」と呼ぶ) で除した値 (商) を切り上げた値を n として、そのようなステーションには n 人の作業者を割り付けるものとする。また、そのようなステーションの工数のグラフ表示を、通常のバーの幅の n 倍とする。図 8 6 の例ではステーション 2 バーの幅を通常の 2 倍 (図 8 6 の 8 6 0 2) としている。このような表示により、当該ステーションは、単一で多くの工数の作業を有することと、その大きさが、上記「単位工数」の何倍に相当するかを、一目でユーザに理解を与えることができる。

【0 3 2 2】

編成の操作は、特定のユーザのみが行うことができる。図 8 7 のユーザインタフェース画面は、操作者が編成を行う資格を有するかをチェックする入力画面である。人名コード欄 8 7 0 1 に操作者のコードを入力し、8 7 0 2 に操作者の名前を入力し、8 7 0 3 に所属を入力し、8 7 0 4 にパスワードを入力し、8 7 0 5 にその権限を入力する。以上の入力データは、人事上のデータベースと照合されてマッチングが取れたときのみアクセス権が与えられる。

【0 3 2 3】

図 8 8 は、作業標準作成システム 2 8 0 0、標準工数設定 2 8 0 1、作業割付システム 2 8 0 2 をスタンドアロン構成に構築した場合の、作業割付システム 2 8 0 2 から作業標準作成システム 2 8 0 0 へのデータのアップロードを示す。

【 0 3 2 4 】

前述したように、実施形態の作業標準作成システム 2 8 0 0 は、作業標準に、音声データや画像データを付加することができる。上記実施形態では、図 1 に示すように、作業標準作成システム 2 8 0 0、標準工数設定 2 8 0 1、作業割付システム 2 8 0 2 はクライアントサーバ型データベースシステムを構成している。このために、作業標準作成システム 2 8 0 0、標準工数設定 2 8 0 1、作業割付システム 2 8 0 2 の間では作業標準データのバッチ操作によるダウンロードやアップロードは不要である。

【 0 3 2 5 】

しかし、図 8 8 のように、作業標準作成システム 2 8 0 0、標準工数設定 2 8 0 1、作業割付システム 2 8 0 2 をスタンドアロン形式に構築した場合には、各サブシステム間でのデータのダウンロードやアップロードが必要となる。この場合、作業標準作成システム 2 8 0 0 で作成した画像データや音声データをダウンロードやアップロードすることは効率的ではない。図 8 8 の変形例では、ダウンロードやアップロードでは、必要最小限のデータのダウンロードやアップロードに限定し、画像データや音声データと、作業割付システム 2 8 0 2 で編成された作業標準データとのマージは作業標準作成システム 2 8 0 0 で行うようにする。こうすることにより、ダウンロードやアップロードに要する時間を短縮することができる。

【 0 3 2 6 】

更に、この作業標準作成システム 2 8 0 0 は、職場の各ステーションに対して LAN（通信ネットワーク）を介して接続され、各ステーションのワークステーションに対して、LAN を介して、作業標準データを画像データや音声データを含めてダウンロードが可能である。

【 0 3 2 7 】

<その他の変形例>

M-1：上述した本実施形態は、図1に示したように、クライアント／サーバ環境下で構築されていたが、単一コンピュータシステムにおけるスタンドアローン環境下でも適用できる。この場合には、作業標準作成システム2800、標準工数設定システム2801、作業割付システム2802がそのコンピュータシステム内で動作する。

【0328】

M-2：上述した本実施形態では、各システムにおいて、種々のファイルが生成され、これらのファイルの形態は、種々設定が可能である。例えば、これらファイルは、ディスクなどの外部補助記憶装置に常時格納された所謂パーマネントファイルである必要はなく、所謂、主記憶のメモリ上でのみ存在する所謂Viewファイルであってもよい。なぜなら、多くのファイルは表示（View）目的で一時的に作成されるものであるからである。

【0329】

【第2の実施形態】

第1の実施形態において説明した「組立基準情報管理システム」を利用して編成された個々の作業の割り付けの結果を、実際に即した最適なものとするためには、上記の如く個々の作業が割り付けられた生産ラインにおいて、実際に生産（量産）が行われる直前、或いは量産開始後の所定期間毎に集計される各種の管理データや生産目標期間の状況等に応じて、ライン落ち台数（ライン脱落台数）を付加した台数を当該生産ラインに投入する等の考慮が必要である。

【0330】

ここで、ライン落ち台数とは、何等かの不良要因のために途中の生産工程で生産ラインから落ちてしまう（脱落する）台数である。

【0331】

このような観点から上述した組立基準情報管理システムを考察すると、編成された個々の作業の割り付けは、仮定された安定した生産状況における静的な演算結果であり、実際には起こり得るところの、部品不良混入率の変動、各ステーションの組立個数の違い、並びにステーション毎のパフォーマンスの違いや変動等の動的な要因が考慮されない。従って、算出された結果に従って個々の作業の割

り付けがなされた現実の生産ラインは、場合によっては最適なシステムとは言えないことが予想される。

【0 3 3 2】

そこで、このような場合には、実際に製品を生産してみた結果、各種作業内容や製品の構造等を熟知した熟練の職場長の判断により、実際の製造においてボトルネックとなるステーション（以下、ネックステーション）から別のステーションに作業を移動したり、ネックステーションに含まれる大きな工数を要する作業を、既に割り付けられている工数が少ない別のステーションの作業と交換する等の調整が行われることが予想される。

【0 3 3 3】

更に、上記の判断業務において、ステーション数が足りないと判断された場合には、当該生産ラインにおいて予定されている生産台数を達成すべく、適宜ステーションが追加されることも予想される。特に、ステーション数が足りない場合に、ステーションを増加する等の調整を行う場合には、予定された生産数量を達成できないばかりでなく、既に実施済みの生産ラインの改造を伴うことになるので、器材及び作業時間の多大な損失を生ずることになる。

【0 3 3 4】

また、上記の如く、各種作業の割り付けを実行すると、生産ラインを構成する各ステーション間の負荷バランスがとれず、ネックステーションの作業所要時間の制限を受けることにより、場合によっては、当該生産ラインとして予定されている生産数量を達成できないことも予想される。

【0 3 3 5】

また、上記の如く、安定した生産状況を仮定して割り付け作業を実行すると、予定されている生産数量を実際に達成できないという状況下において、はじめてステーション数が足りないことが認識される場合もある。この場合、先に行う割り付け作業において予測値を設定しようとしても、設定すべきこれらの値は、実際には生産直前にならないと入手できないことが多く、割り付け作業に際して予測値を勘と経験に基づいて設定しても、生産時点で実際に要求された生産数量とは大きく外れてしまうことがある。

【0 3 3 6】

そこで、第 2 の実施形態においては、「複数の作業標準からなる作業を、コンピュータにより自動的に且つ効率的に、複数のステーションに割り付けて編成することができる」という第 1 の実施形態に係る支援システムの特徴に加え、更に、「実際の変動要因を考慮して、予定生産台数を生産可能な編成に容易に調整可能な支援システムの提供」をも目的とする。

【0 3 3 7】

以下、第 2 の実施形態において説明するシステムは、第 1 の実施形態において上述した図 9 8 A 及び図 9 8 B に示す「組立基準情報管理システム」の拡張機能を備える。

【0 3 3 8】

即ち、係る組立基準情報管理システムは、

- ・作業標準作成サブシステム 2 8 0 0、
- ・標準工数設定サブシステム 2 8 0 1、
- ・作業割付サブシステム 2 8 0 2、

なる 3 つのサブシステムによって構成されている。これに対して、本実施形態において説明するシステムの全体構成は、図 9 9 A 及び図 9 9 B に示すように、「生産シミュレーションシステム」と、図 9 8 A 及び図 9 8 B に示す組立基準情報管理システムとが合体したシステムであり、本実施形態では、係る合体システムの名称を、「シミュレーション連携作業割付システム」と呼ぶ。

【0 3 3 9】

本実施形態におけるシミュレーション連携作業割付システムは、上記の 3 つのサブシステムに加え、

- ・生産シミュレーションサブシステム 2 8 5 0、

なる合計 4 つのサブシステムによって構成される。

【0 3 4 0】

以下の説明においては、これらのサブシステムの名称を、第 1 の実施形態と同様に、作業標準作成システム 2 8 0 0、標準工数設定システム 2 8 0 1、作業割付システム 2 8 0 2、そして生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 と呼ぶ。こ

ここで、当該 4 つのサブシステムの機能について概説する。

【0 3 4 1】

作業標準作成システム 2 8 0 0 は、第 1 の実施形態において説明したように、標準工数設定システム 2 8 0 1 及び作業割付システム 2 8 0 2 のために、作業標準（作業標準データ）を作成（定義）する（重複する説明は省略する）。

【0 3 4 2】

また、標準工数設定システム 2 8 0 1 は、第 1 の実施形態において説明したように、作業標準作成システム 2 8 0 0 が作成した作業標準に対して、標準工数を決定する（重複する説明は省略する）。

【0 3 4 3】

また、作業割付システム 2 8 0 2 は、作業標準作成システム 2 8 0 0 が作成した作業標準を用いて、各種作業の割り付け（編成案の作成）を行う。作業割付システム 2 8 0 2 の有する機能は、本実施形態においても第 1 の実施形態において説明した機能と略同様な機能を備えており、本実施形態では、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 とのデータの受け渡しが可能であることと、ユーザによる利用方法が多少異なる。

【0 3 4 4】

そして、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 は、作業割付システム 2 8 0 2 が作成した編成を用いてシミュレーションを実行し、その時設定したシミュレーション条件とシミュレーション結果とを作成出力する。

【0 3 4 5】

そして、作業割付システム 2 8 0 2 は、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 が作成したシミュレーション条件及びその結果を用いて、出力すべき編成を再決定（再演算）することができる。

【0 3 4 6】

即ち、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 は、作業割付システム 2 8 0 2 によって作成された編成を用いてシミュレーションを実行し、その時設定したシミュレーション条件及びその結果を用いて、作業割付システム 2 8 0 2 が編成を再決定する、という一連の処理を、ユーザは、コンピュータに対して、期待する

シミュレーション結果が得られるまで繰り返し指示することができる。

【0 3 4 7】

＜全体構成＞

図 9 9 B に示したように、本実施形態に係る「シミュレーション連携作業割付システム」は、複数のクライアントと、1 つ（または複数）のサーバからなる。個々のクライアントのコンピュータシステム（以下、クライアントシステム）は、一例として、

- ・ OS：Windows95/98,
- ・ DB 接続ソフト：ODBC ドライバ for Oracle,
- ・ 通信ネットワークソフト：SQL-Net for Oracle,
- ・ 作業標準作成システムアプリケーション・プログラム,
- ・ 標準工数設定システムアプリケーション・プログラム,
- ・ 作業割付システムアプリケーション・プログラム,
- ・ 生産シミュレーションシステムアプリケーション・プログラム,

とを有し、一方、サーバ側のコンピュータでは、

- ・ OS：Windows95/98,
- ・ データベース：Oracle WorkGroup Server,

というシステム構成を有する。

【0 3 4 8】

複数のクライアントと 1 つまたは複数のサーバとからなるシミュレーション連携作業割付システム上では、「作業標準作成システム 2 8 0 0」、「標準工数設定システム 2 8 0 1」、「作業割付システム 2 8 0 2」、「生産シミュレーションシステム 2 8 5 0」という 4 つのアプリケーション・プログラムが、所謂クライアント・サーバ環境において、同時に或いは夫々単独して作動する。

【0 3 4 9】

尚、シミュレーション連携作業割付システムを構成するサーバ及びクライアントの個々のハードウェアの内部構成自体は、第 1 の実施形態と同様に、現在では一般的なクライアント・サーバー環境を実現可能なコンピュータのハードウェアを適用可能であるため、本実施形態においても詳細な説明は省略する。

【0 3 5 0】

次に、本実施形態における特徴的な生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 についての動作及び使用方法の説明と、説明の便宜上、多少説明が重複するが、本実施形態における作業割付システム 2 8 0 2 についての動作及び使用方法の説明とについて説明する。

【0 3 5 1】

＜作業割付システム 2 8 0 2＞

作業標準作成システム 2 8 0 0 は、工数データを含まない作業標準データを作成し、標準工数設定システム 2 8 0 1 は、この作業標準データから工数設定ファイル 3 6 0 1 を作成する。

【0 3 5 2】

図 1 0 0 に示すように、作業割付システム 2 8 0 2 は、この工数設定ファイル 3 6 0 1 の内容をダウンロードして（データ取り込みを行って）編成テーブルファイル 6 4 0 0 を作成する。作業割付システム 2 8 0 2 は、更に、取り込んだ工数設定データにおいて編成すべき範囲を決定し、その範囲で所定の目的に添って作業を編成し、更には、その編成を修正（後述する P F 考慮自動平準化処理を含む）し、さらには編成を出力する。換言すれば、作業標準作成システム 2 8 0 0 と標準工数設定システム 2 8 0 1 は、作業割付システム 2 8 0 2 が編成を、

- ・ 自動的に行うことができるように、
- ・ 編成結果をユーザが容易に把握できるように、
- ・ 編成内容を容易に修正できるように、
- ・ 設定した目的に編成が合致するように、

行うことができる目的のために、存在するといっても過言ではない。

【0 3 5 3】

図 1 0 1 は、作業割付システム 2 8 0 2 に対する入力と、作業割付システム 2 8 0 2 からの出力、及び生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 と作業割付システム 2 8 0 2 との連携とを図示する。

【0 3 5 4】

同図において、作業割付システム 2 8 0 2 は、編成すべき範囲（ユーザが設定

した所望の範囲) を、範囲データ 6 5 0 2 として入力し、この範囲に即してダウンロードされた作業データが編成作業に用いられる。そして、編成のための条件として、各ステーションに分割するための分割条件データ 6 5 0 3 が入力される。

【0 3 5 5】

ここで、ステーションとは、生産ラインにおいてある工程をなす複数の作業を 1 単位とする区分 (作業グループ) であり、当該生産ラインにおいてステーションが物理的に存在することもあれば、単に概念的に纏められた複数の作業グループを指す場合もある。

【0 3 5 6】

また、編成とは、図 1 0 2 に示すように、作業標準作成システム 2 8 0 0 によって、順序を定義された複数の作業を、その作業順 (作業割付システム 2 8 0 2 によって順序を変更する場合も含む) に、複数の「ステーション」に自動的に分配する処理をいう。

【0 3 5 7】

作業割付システム 2 8 0 2 による編成の自動作成には、

- ・作業の並列性を考慮せずに、各作業を順番に、複数の「ステーション」に分配する編成方式 (以下、この方式の名称を、説明の便宜上「単純分割方式」と呼ぶ：図 1 0 2 参照) と、

- ・作業の並列性 (組立先行順位制約) を考慮して行う編成方式 (以下、この方式の名称を、説明の便宜上、「並列分割方式」と呼ぶ：図 1 0 3 参照) と、

がある。

【0 3 5 8】

図 1 0 3 は、作業の並列配置に関する可能性が定義されたユーザインタフェースを例示する図である。

【0 3 5 9】

同図に示す例では、説明の便宜上、作業は、番号 = S (開始) から始まって、番号 = 1 3 で終わる総計 1 4 からなる組立順序が想定されている。ユーザは、組み立てるべき製品の設計構造上の制約 (組立てる部品の付く位置の上下 (内外)

関係など) 及び、自己の経験等に基づいて、予め認識している作業の並列性を、クライアントコンピュータのディスプレイを見ながら、図 1 0 3 に示すように、作業アイコンと、複数の作業アイコン間を結びリンク線 (図 1 0 3 には実線で示す) によって定義する。図 1 0 3 に示す例において、作業アイコンは、円形の図形と、その円形内の作業番号とによってシンボル化されている。

【 0 3 6 0 】

ここで、作業割付システム 2 8 0 2 は、個々の作業を各ステーションに割り付けるに際して、図 1 0 4 に例示するように、同じステーション内に割り付けたい作業をグループ指定することもできる。この場合、ユーザは、定義するユーザインタフェースにおいて、ユーザ自身の知識に従って組立先行順位を崩さない制約を考慮して、グループ指定したい作業に対応する作業アイコンを、当該ユーザインタフェース上において選択すると共に、選択した複数の作業アイコンに同一のグループ番号 (記号) を入力することにより、作業割付システム 2 8 0 2 に対して所望のグループ指定を定義することができる。図 1 0 4 に示す例では、グループ指定として、作業アイコン (2) と、作業アイコン (3) とがユーザによって選択され、且つグループ番号 (記号) として「1」が入力された結果を示している。

【 0 3 6 1 】

尚、作業割付システム 2 8 0 2 は、図 1 0 1 に示す作業者データベース 6 5 0 1 に格納されている作業者情報に基づいて、個々のステーションに特定の作業者を割り当てることもできる。

【 0 3 6 2 】

ここで、対象とする生産ラインにおいて生産すべき製品または半製品 (ユニット) の数量について説明する。

【 0 3 6 3 】

各種ユニットを製造する一般的な生産ラインにおいては、その生産ラインにて 1 日に生産すべき所定のユニット数を実際に取得するまでに、生産の途中で発生した何等かの要因により、当該生産ラインから不良として落ちてしまう (脱落する) ものが発生する。

【0 3 6 4】

ここで、対象とする生産ラインにおいて1日に生産すべきユニット数をU（以下の説明では、「予定生産台数」と呼ぶ）、不良のため生産途中で生産ラインから除外される（脱落する）台数をU 1（以下の説明では、「ライン落ち台数」と呼ぶ）とすると、当該生産ラインの先頭に投入されるべきベースとなる部品（本体ユニットなど）の数量U 0（以下の説明では、「先頭投入台数」と呼ぶ）は、
[数 1 1]

$$U 0 = U + U 1,$$

なる式で表される。

【0 3 6 5】

本実施形態において、工数を表す単位としては、R Uを用いる（本実施形態では、1 R U = (1 / 1 0 0 0) 分）。

【0 3 6 6】

また、各ステーションに割り当てられる複数の作業者の集合である1クルーの1日の就業時間をH 0（R U単位、以下の説明では、「就業時間」と呼ぶ）、1クルー（複数の作業者の集合）の1日の稼働時間（即ちステーションの稼働時間）をH（R U単位、以下の説明では、「稼働時間」と呼ぶ）、稼働時間からは除外されるべきライン停止などの時間をH 1（R U単位、以下の説明では、「ライン停止時間」と呼ぶ）とすると、稼働時間Hは、

[数 1 2]

$$H = H 0 - H 1,$$

なる式で表される。

【0 3 6 7】

そして、作業標準作成システム 2 8 0 0 によって算出された編成に含まれる全ての作業を行うのに必要な総工数（編成内総工数）をWF（R U単位）、対象とする編成が目標とすべき編成効率（即ち予定編成効率）をEとすると、分割すべきステーション数N_{ST}は、

[数 1 3]

$$N_{ST} = (U 0 \times W F) / (H \times E),$$

なる式で表される。

【0368】

即ち、 N_{ST} 数のステーションを準備することにより、上記目標となる予定編成効率 E を達成可能である。このように設定した場合には、各ステーション毎の作業に要する時間（即ちピッチタイム T_p ）は、

[数14]

$$T_p = H / U_0,$$

である。

【0369】

上記の[数14]の関係を換言すれば、単純分割方式によって1つのステーションに割り当てられる作業の総工数は、平均して、上記ピッチタイム T_p に略一致するように割り当てられる。ここで、図102に例示するステーション1からステーション n までの各ステーション工数（ $t_1 \sim t_n$ ）は、

[数15]

$$t_1, t_2, \dots, t_{n-1}, t_n \leq T_p,$$

を満足する。

【0370】

作業割付システム2802は、クライアントコンピュータの表示装置上に、単純分割画面表示出力6504、或いは作業の並列性を考慮した画面表示出力6505を出力することにより、ユーザによる編成結果の確認を容易にする。また、所定の帳票データ形式（本実施形態では、一例としてExcel形式、以下同様）に基づく編成データ（作業割付結果）の出力（Excel出力6506）も可能である。

【0371】

生産シミュレーションシステム2850は、作業割付システム2802より取得したExcel形式の編成データ（作業割付結果）に基づいて、シミュレーション対象を表わすモデルを作成すると共に、作成したモデルを用いたシミュレーションを実行する際に当該モデルに設定する各種の条件（シミュレーション条件）を、各ステーションの可動状況（例えば、故障やメンテナンス等の状態）や外

部の事業所から要求された生産台数（例えば予定生産台数U）等の実際の状況に合せ設定し、シミュレーション結果とその時の条件6507とをユーザに対して提示する。

【0372】

一方、上述した単純分割方式に対して、並列分割方式の場合は、先に説明した図103の例から判るように、例えば、作業1、作業11、並びに作業3は、それぞれ開始作業Sという同一の作業にリンクしているので、ユーザインタフェースにおいて定義された順序には先行順位を有さない。即ち、互いに並列でその内部に先行順位関係を有さない作業1、3、11は、作業の順序が結果的に入れ替わっても問題とはならない。これに対して、開始作業Sにリンクする作業4は、図103に示すように同じ開始作業Sにリンクする作業3の後で実行されなければならないという従属性を有するので、この作業4を、上記の作業1、3、11と同格に扱う（即ち、先行順位を有さないとして扱う）ことはできない。

【0373】

図103に示す例において、作業1、3、11が別々のステーションに割り付けられているとき、当該各作業の並列性を考慮すると、それら各ステーションの工数を、それらステーションのパフォーマンスを表わす値（PF値）を考慮して平準化するのであれば、当該各作業を互いに入れ替えても問題がないということになる。即ち、並列分割方式の場合には、上述したように先行順位の制約（上記の例の場合は、作業1、3、11が作業4に先行するという制約）を崩さないで作業を自動的に入れ替えることにより、各ステーションの工数は、PFを考慮して自動的に平準化する（以下、PF考慮自動平準化と称する）ことが可能である。

【0374】

図103に示す作業3を例に、先行後続関係について更に説明すると、図103のネットワーク図は、左から右へ作業順序が遷移することを前提としている。従って、作業3の直前にリンクされている作業Sは、必ず作業3の前に定義されていなければならない。このような作業Sを、本実施形態では、作業3の「先行作業」と呼ぶ。一方、作業3の直後にリンクされている作業4と作業5とは、必

ず作業 3 の後に定義されていなければならない。このような作業 4 と作業 5 を、本実施形態では、作業 3 の「後続作業」と呼ぶ。

【0 3 7 5】

作業割付システム 2 8 0 2 は、例えばユーザの指示に応じて、シミュレーション結果とそのシミュレーション結果を求める際に利用した条件 6 5 0 7 を取り込み（または分割条件、及び各ステーションの P F 値を入力し）、これらの情報に基づいて再作業割付、または編成修正（P F 考慮自動平準化を含む）を行う。

【0 3 7 6】

上述したように、作業割付システム 2 8 0 2 には、作業を編成するに際して、編成すべき範囲（範囲データ 6 5 0 2）に応じてダウンロードされた作業データが入力される。

【0 3 7 7】

図 1 0 5 は、作業割付システム 2 8 0 2 のメモリに取り込まれた作業データの表示例を示す図である。

【0 3 7 8】

同図において、作業データは、リストとしてフィールド 3 7 7 0 6 に羅列して表示される。「総作業数」NTWは、フィールド 3 7 7 0 7 に表示され、総工数がフィールド 3 7 7 0 8 に表示される。また、編成内総工数WFはフィールド 3 7 7 0 9 に表示される。

【0 3 7 9】

また、編成の条件を規定する事項は、ウインド 3 7 7 1 0（ウインド 3 7 7 1 0 a 1 から d）に入力され、入力された条件に基づく計算結果の書誌的なデータは、ウインド 3 7 7 2 0（ウインド 3 7 7 2 0 c 1 から e）に表示される。

【0 3 8 0】

より具体的に、入力ウインド 3 7 7 1 0 には、上述した [数 1 1] 乃至 [数 1 4] に関連するデータが入力される。即ち、ユーザは、予定生産台数 U をフィールド 3 7 7 1 0 a 1 に入力し、ライン脱落台数 U 1 をフィールド 3 7 7 1 0 a 2 に入力する（このとき、先頭投入台数 U 0 は [数 1 1] によって自動的に計算され、計算結果はフィールド 3 7 7 1 0 a 3 に表示される）。

【0 3 8 1】

更に、ユーザは、就業時間H 0をフィールド3 7 7 1 0 b 1に入力し、ライン停止時間H 1をフィールド3 7 7 1 0 b 2に入力し（このとき、稼働時間Hは〔数1 2〕によって自動的に計算され、計算結果はフィールド3 7 7 1 0 b 3に表示される）、予定編成効率Eをフィールド3 7 7 1 0 cに入力する。

【0 3 8 2】

〔数1 3〕の編成内総工数WFには、ユーザが入力するまでもなく、前述したように、システムが演算した編成内総工数（フィールド3 7 7 0 9）が用いられる。

【0 3 8 3】

上記のような状態の図1 0 5に示す表示画面において、ユーザが「計算」ボタン3 7 7 1 0 dを押すと、ウインド3 7 7 1 0に入力された各条件に基づいて、〔数1 3〕によってステーション数 N_{ST} が算出され、〔数1 4〕によってピッチタイム T_p が計算される。

【0 3 8 4】

上述した〔数1 3〕（ $N_{ST} = (U 0 \times W F) / (H \times E)$ ）によって算出されるステーション数 N_{ST} は、その値を切り捨てた場合にはフィールド3 7 7 2 0 aに表示され、その値を切り上げた場合にはフィールド3 7 7 2 0 bに表示され、自動的に切り上げまたは切り下げられた計算結果は、編成効率R 1として表示される。

【0 3 8 5】

フィールド3 7 7 2 0 c 1には、デフォルトではステーション数 N_{ST} を切り捨てた値が表示され、フィールド3 7 7 2 0 c 2にはそのステーション数の場合の編成効率が表示される。フィールド3 7 7 2 0 c 1の値は、修正入力することによって変更することができる（その場合、フィールド3 7 7 2 0 c 2の編成効率も連動して更新される）。ピッチタイム T_p は、フィールド3 7 7 2 0 dに表示される。

【0 3 8 6】

本実施形態において、作業割付システム2 8 0 2は、ステーション工数の大き

いステーションには、パフォーマンス値（P F 値）の高い作業者を割り付けてくれることを期待して、各ステーションの工数が平均ステーション工数の概ね±約 1 0 % の幅（例えば、編成効率 9 5 % の編成をする場合、各ステーションの工数になるべくピッチタイム T_p の 1 0 5 % ~ 8 5 %）の間に入るように編成を行う。

【 0 3 8 7 】

＜編成案の提供＞

次に、作業割付システム 2 8 0 2 によってユーザに提供される編成案について説明する。

【 0 3 8 8 】

上述した状態の図 1 0 5 に示す表示画面において、ユーザがフィールド 3 7 7 2 0 e の「作業割付」ボタンを選択するのに応じて、作業割付システム 2 8 0 2 による自動的な作業割付（編成）が実行され、単純分割画面表示出力 6 5 0 4、または、作業の並列性を考慮した画面表示出力 6 5 0 5 が表示される。以下の説明においては、単純分割画面表示出力 6 5 0 4 及び作業の並列性を考慮した画面表示出力 6 5 0 5 を総称して、編成結果画面（編成修正画面）と称する。

【 0 3 8 9 】

図 1 0 6 は、編成結果画面（編成修正画面）の表示例を示す図であり、同図には、算出された作業編成の結果として、各ステーション（図 1 0 6 の例では S t 1 から S t 5）に割り付けられた作業（9 0 0 1 等）や、ステーションの標準工数（9 0 0 2 等）の状況が示されている。

【 0 3 9 0 】

図 1 0 6 に示す編成結果画面（編成修正画面）のファイルメニュー 9 0 0 3 の中の「E x c e l 出力」 9 0 0 4 をユーザが選択することにより、表示されている作業割付結果を渡すファイル名を入力する「E x c e l 出力画面」（図 1 0 7）が表示される。

【 0 3 9 1 】

図 1 0 7 に示す「E x c e l 出力画面」において、ユーザは作業割付結果を渡すファイル名をフィールド 1 0 0 0 1 に入力し、「OK」ボタンを選択すること

により、当該作業割付結果に対応する E x c e l ファイルが作成されると共に、「マクロの実行メニュー画面」（図 1 0 8）が表示される。

【0 3 9 2】

図 1 0 8 に示す「マクロの実行メニュー画面」 1 1 0 0 1 において、ユーザが「模擬試行連携表作成」 1 1 0 0 2 を選択することにより、当該作業割付結果を生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 に渡すデータが作成され、そのデータのための「ファイル名を付けて保存画面」（図 1 0 9）が表示される。

【0 3 9 3】

図 1 0 9 に示す「ファイル名を付けて保存画面」において、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 の取り込めるデータ形式（例えば「テキスト（タブ区切り）（*.txt）」） 1 2 0 0 1 をユーザが選択することにより、作業割付結果を生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 のシミュレーションモジュール（シミュレーションプロセス）に渡す形式にデータが自動変換され、ステーション工数が生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 の取り込める形式（例えば C S V タブ形式）で保存される。

【0 3 9 4】

図 1 1 0 は、図 1 0 9 に示す表示画面における操作によってシステム内に保存されたデータの表示例を示す図である。同図に示すように、ステーションの識別名称がフィールド 1 3 0 0 1 に、それら各ステーションのステーション工数がフィールド 1 3 0 0 2 に、ステーションの P F 値（デフォルト設定値）がフィールド 1 3 0 0 3 に、ステーションの下限 P F 値（デフォルト設定値）がフィールド 1 3 0 0 4 に、ステーションの上限 P F 値（デフォルト設定値）がフィールド 1 3 0 0 5 に表示される。

【0 3 9 5】

ここで、ステーションの P F 値とは、各ステーションにおける平均パフォーマンス値（個々のステーションの作業の難易度と安定性、及び個々のステーションに割り当てられた作業者の能力と習熟度で決まる）である。ステーションの下限 P F 値とは、各ステーションにおけるパフォーマンスの、時間帯に応じた振れ幅の最小値である。ステーションの上限 P F 値とは、各ステーションにおけるパフ

パフォーマンスの、時間帯に応じた振れ幅の最大値である。

【0 3 9 6】

＜生産シミュレーション 2 8 5 0＞

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 は、作業割付システム 2 8 0 2 より渡されたステーション数に基づいて、図 1 1 1 及び図 1 1 2 に例示するような生産シミュレーションモデルを作成する。

【0 3 9 7】

即ち、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 は、作業割付システム 2 8 0 2 より渡されるデータ（図 1 1 0 に例示したステーション工数）を、図 1 1 1 に例示するグラフィックや、図 1 1 2 に例示する生産シミュレーションモデル表として自システムに取り込むことができる。

【0 3 9 8】

より具体的には、図 1 1 1 に例示する生産シミュレーションモデルの表示例の如く、各ステーションに割り付ける作業、及び各ステーションに割り付けられた工数には、図 1 0 7 乃至図 1 1 0 を参照して上述した手順で作業割付システム 2 8 0 2 にて記憶された作業割付結果のデータが取り込まれ、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 に設定（表示）される。

【0 3 9 9】

また、図 1 1 2 に例示する生産シミュレーションモデル表の表示例の如く、ステーションの識別名称がフィールド 1 5 0 0 1 に設定され、ステーション工数がフィールド 1 5 0 0 2 に設定され、ステーションの P F 値（デフォルト設定値）がフィールド 1 5 0 0 3 に設定され、ステーションの下限 P F 値（デフォルト設定値）がフィールド 1 5 0 0 4 に設定され、ステーションの上限 P F 値（デフォルト設定値）がフィールド 1 5 0 0 5 に設定される。

【0 4 0 0】

ユーザは、図 1 1 2 の如く表示された表上で、ステーションの P F 値、ステーションの下限 P F 値、並びにステーションの上限 P F 値を変更入力可能であり、ユーザは、実際に割り付けるべき作業者の P F 値、下限 P F 値、上限 P F 値を設定することができる。

【0 4 0 1】

更にユーザは、図 1 1 1 に示す生産シミュレーションモデルにおいて、平均作業者 $p f$ 、作業スピードのバラツキ、直行率（歩留り：ライン脱落台数、以下同様）の各項目については、現実の生産ラインと同等に設定することができ、また、発生した不良がどのステーションで発見され生産ラインから削除されるかを設定することができる。また、各ステーションで使う部品（材料）の不良混入率、及び作業不良率からステーションの直行率を設定でき、また、不良混入率、作業不良率に応じて決まる直行率は、時間帯によって確率分布で変化させることができる。

【0 4 0 2】

また、図 1 1 1 に示す生産シミュレーションモデルのグラフィック画面では、上述した作業割付によって設定された編成に含まれるステーションの他に、その編成内のステーションとは独立して単独で存在するステーション（単独組み立てステーション）、及び編成内のステーションにて発生する不良品を手直した上で、良品として、当該編成内のステーションの何れのステーションに戻すかを指定できる手直しステーションを設定できる。

【0 4 0 3】

このとき、ユーザは、上記の単独組み立てステーション、及び手直しステーションの工数を、現実の生産ラインと同等に設定する必要がある。例えば、図 1 1 1 の例において、ユーザは、3 s t（組付 3）1 4 0 0 1 で発生した不良品が、4 s t（工検（工程検査）1）1 4 0 0 2、5 s t（工検 2）1 4 0 0 3、或いは 6 s t（工検 3）1 4 0 0 4 で発見されるものとして設定すると共に、発見された不良品は、手直し工程 1 4 0 0 5 にて手直しされ、その後、良品として 4 s t（工検 1）1 4 0 0 2 に再投入されるものとして設定している。

【0 4 0 4】

ここで、あるステーションの不良混入率を $Y 1$ とし、作業不良率を $Y 2$ とするとすると、各部品の不良混入が同時に起こる確率及び不良混入と作業不良が同時に起こる確率は非常に小さいため無視できると仮定すると、あるステーションの直行率 $a 1$ は、

[数 1 6]

直行率 = 1 - (不良混入率 + 作業不良率)

$$a 1 = 1 - (Y 1 + Y 2),$$

となる。

【0 4 0 5】

但し、この不良品は、不良品と判断される不良項目が実際に発生したステーションではなく、その不良項目を検査するステーション（即ち図 1 1 1 の例の場合では 4 s t（工検 1）1 4 0 0 2 乃至 6 s t（工検 3）1 4 0 0 4）において発見されると仮定しているので、その不良項目を発見べきステーションにて当該不良品が排除される（脱落する）ように設定しなければならない。

【0 4 0 6】

編成全体の直行率を a とし、生産予定台数を U とすると、ライン脱落台数 $U 1$ は、

[数 1 7]

ライン脱落台数 = (生産予定台数 / 直行率) - 生産予定台数

$$U 1 = (U / a) - U,$$

となる。

【0 4 0 7】

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 は、上述した作業割付システム 2 8 0 2 がその機能において考慮していない手直しステーション等の編成対象外のモデルを含んだ状態で、シミュレーションを行うことができる。このため、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 によれば、作業割付システム 2 8 0 2 によって設定された編成内の作業が、その編成外の要因の影響をどの程度受け、生産数量にどの程度影響を及ぼすかを確認することができる。

【0 4 0 8】

従って、ユーザは、係る編成外の要因が定義されたより実際の生産ラインの状況に近い編成外の環境モデルを作成しておき、その環境モデルを利用したシミュレーションを生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 に実行させることにより、先に作業割付システム 2 8 0 2 にて設定された編成案が、実際にどの程度の生産

数量を達成できるかを正確に把握することができる。

【0 4 0 9】

また、図 1 1 1 に例示する生産シミュレーションモデルでは、作業パフォーマンスについて、

- ・ 同一セル内の作業者間の作業パフォーマンスのばらつきと、
- ・ 同一作業者の作業時間による作業パフォーマンスのばらつきと、

が考慮されている。

【0 4 1 0】

これらのばらつきを考慮するために、モデル（図 1 1 1）では、ステーションに部品が投入される度に、上記の処理時間設定テーブル（図 1 1 2）に設定された P F 値、下限 P F 値、並びに上限 P F 値とを用いて、正規分布の計算によって作業パフォーマンスを算出すると共に、算出した作業パフォーマンスと、ステーション工数とにより、対象とするステーションにおける処理時間を、

[数 1 8]

処理時間 = (ステーション工数) / (作業パフォーマンス),
なる式によって計算している。

【0 4 1 1】

上述したように、作業割付システム 2 8 0 2 は、ステーション工数の大きいステーションにはパフォーマンス値（P F 値）の高い作業者を割り付けてくれることを期待して、各ステーションの工数が平均ステーション工数の概ね ± 約 1 0 % の幅（例えば、編成効率 9 5 % の編成をする場合、各ステーションの工数になるべくピッチタイム T_p の 1 0 5 % ~ 8 5 %）の間に入るように自動的な編成を行い、その結果である編成案を、ユーザに対して図 1 0 6 の表示例の如く提示する。

【0 4 1 2】

しかしながら、実際には、そのような作業者を適宜割り当てることは困難な場合が多い。従って、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 によるシミュレーションでは、シミュレーション対象の各ステーションに実際に割り当てられる作業者のパフォーマンスをユーザが設定した上でシミュレーションが実行され、ユー

ずは、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 の機能を利用して、自らが設定した条件に基づくスループット（即ち、生産数量と各ステーション（作業者）の稼働率との関係）を確認することになる。

【0 4 1 3】

この場合、直行率（ライン脱落台数）、ライン停止時間等の値は、部品納品率、部品不良混入率、ステーション不良率、重大欠陥発生率等のパラメータに、ユーザが現実の生産実施直前のデータ、或いは過去の経験値を、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 によるシミュレーションの実行に先立って設定することにより、その設定された値を正規分布の計算において適宜ばらつかせながらシミュレーションが実行されることによって算出される。

【0 4 1 4】

上述した現実の状況に即してユーザが設定可能な詳細なパラメータは、先に説明した作業割付システム 2 8 0 2 には含まれない項目であって、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 においてのみ設定できる項目である。但し、直行率及びライン停止時間等を、実際のデータから直接設定した状態でシミュレーションを実行することも可能である。

【0 4 1 5】

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 には、そのシステム内にモデルとして設定された幾つかの編成ラインにて発生する不良品を、共通の手直しステーションにて手直し、手直しの完了によって再び良品となった場合に、その良品を先に不良品として排除された編成ラインに戻すように設定することも可能である。この場合の設定について図 1 1 3 を参照して説明する。

【0 4 1 6】

図 1 1 3 は、複数の編成に対する共通の手直しステーションを設定する場合のモデルを説明する図である。

【0 4 1 7】

編成された生産ラインの一塊を「セル」と呼ぶとすると、その編成（生産ライン）を表わすモデルは、図 1 1 3 に示す表示例の場合、セル 1（1 6 0 0 1）、セル 2（1 6 0 0 2）、セル 3（1 6 0 0 3）、及び手直しセル（1 6 0 0 4）

で構成されており、これらセル1乃至セル3の夫々の中身は、図111に例示したように、幾つかのステーションによって構成されている。

【0418】

図113に示す設定例は、手直しセル（16004）における手直しによって良品となった不良品（以下、手直し完了品）が、セル1乃至セル3のうち、当該不良品として排除された元のセルに戻され、そのセルに予め指定されている所定のステーションに再投入される場合を示す。

【0419】

また、上記の手直しセル（16004）は、例えば図114に示すように、幾つかの手直しステーションで構成されている。

【0420】

一般に、上記のような不良品を、手直し完了品として復活させる技能を有する作業員（以下、手直し作業員）は、生産現場における生産効率の観点から、編成外に独立したサポート作業員として、編成外の他の業務（例えば、単独組み立て、管理、編成内の標準作業員の休暇交替作業員等）を兼務することが多い。

【0421】

係る作業員を考慮すべく、本実施形態では、サポート作業員の作業員見積を、
[数19]

サポート作業員負荷＝交替作業員負荷＋単独組み立て作業員負荷＋手直し作業員負荷＋管理作業員負荷、

[数20]

交替作業員＝1編成の作業員数×編成数×（1－出勤率），
なる式によって表わす。

【0422】

ここで、[数20]によって算出する交替作業員の値は、平均値（若しくは中心値）として、日によって正規分布の範囲内でバラツクものとする。

【0423】

また、発生した不良品を手直し完了品として復活させるための所要時間（手直し時間）は、

[数 2 1]

手直し時間＝先頭投入台数×（1－直行率）×1台当たり時間，
なる式によって表わす。

【0 4 2 4】

ここで、[数 2 1]に含まれる直行率は、日によって、或いは時間帯によって
バラツクものとする。

【0 4 2 5】

また、サポート作業者の作業者見積の更なる要因として、

[数 2 2]

手直作業者＝手直し時間／稼働時間，

[数 2 3]

単独組み立て作業者＝先頭投入台数×1台当たり単独組み立て時間，

[数 2 4]

管理作業者＝管理業務時間／稼働時間，

なる式によって各値が算出される。

【0 4 2 6】

このように、本実施形態では、上記の [数 1 9] 乃至 [数 2 4] によって見積
られたサポート作業者が割り当てられる。従って、現実の生産現場において、編
成内の交替業務を手直しよりも優先させる場合には、ある編成内での作業者の休
暇が多いために、上記の如く生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 内のモデル
として予め割り付けられたサポート作業者に対応する実際の作業者が、交替作業者として全員編成内に入ってしまうことも予想され、そのような場合には、編成
（或いはセル）にて発生していた不良品を、手直しセル（図 1 1 3 に示すモデル内
の手直しセル 1 4 0 0 4 に対応）にて手直しする人がいなくなることもある。

【0 4 2 7】

上述した生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 によれば、以下の各項目を行
うことができる。

【0 4 2 8】

・シミュレーションモデルとして、編成外に独立したサポート作業者を設定す

ることができる。

【0 4 2 9】

・サポート作業者が交替作業者、単独組み立て作業者、管理作業者及び手直し作業者で構成されるときに、サポート作業者の人数をユーザが設定可能である。

【0 4 3 0】

・出勤率を、確率分布、平均値、並びに分散値を指定することにより、編成内のステーションに編入される交替作業者の人数を日によって確率分布で変化させることができる。

【0 4 3 1】

・サポート作業者の人数から、交替作業者として編成内のステーションに編入される人数を差し引くことにより、手直し業務を実際に行うことが可能な作業者の人数の上限値を、日によって変化させて設定できる。

【0 4 3 2】

図 1 1 4 A 及び図 1 1 4 B は、共通手直しステーションのセルの構成を説明する図であり、交替作業者が編成内に編入されることによる手直しステーション数への影響を説明する図である。

【0 4 3 3】

図 1 1 4 A に示す例は、ユーザによってサポート作業者の人数が 3 人に設定され、単独組み立て作業者 0 人、管理作業者 0 人として、手直しステーションの最大数が 3 に設定された場合のモデル（1 7 0 0 1）の表示例である。また、夫々の手直しステーションの工数及びパフォーマンスは、図 1 1 4 B に示す表（1 7 0 0 2）のように設定されている。

【0 4 3 4】

このとき、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 においては、手直しステーションの実際に稼働できる数を、日によって、0 ステーション、1 ステーション、2 ステーション、3 ステーションというように、サポート作業者の人数から交替作業者として編成内のステーションに編入される人数を差し引くことにより、手直し業務を行うことができるサポート作業者の上限値の範囲内で変更することができる。

【0 4 3 5】

これにより、ユーザは、日によって手直し作業者が 0 人になってしまう日がどの程度有りそうか、その日にどんな支障が起きるか（例えば手直し在庫がどの溜まるか）、或いは、1 ヶ月等の所定の日数単位を通して、手直し在庫及び生産数量への影響はどうかなど、発生した不良品の手直しのための負荷（工数）が考慮されたシミュレーション結果を取得することができる。

【0 4 3 6】

尚、図 1 1 1、図 1 1 3、図 1 1 4 A、並びに図 1 1 4 B に例示するシミュレーションモデル及び手直しステーションを含むシミュレーションモデルのグラフィックは、現在では一般的なドローイング・ソフトウェアのオペレーション（例えば、マイクロソフト社の V i s i o 等）と基本的には同様な構成としているので、本実施形態におけるオペレーション自体の説明は省略する。

【0 4 3 7】

＜シミュレーション条件及びシミュレーション結果の作業割り付けシステム 2 8 0 2 への提供＞

上記のような機能を有する生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 によれば、上述したユーザによって設定される所定の諸条件に基づいてシミュレーションが実行されることにより、シミュレーション結果として、スループット（生産数量数量）、及び各ステーションの生産効率及び作業効率を取得することができる。

【0 4 3 8】

そして、設定した諸条件に基づくシミュレーション結果が示すスループット（生産数量数量）等に満足できない場合には、作業の編成を再度行うべく、図 1 1 5 に例示するようなデータが作業割り付けシステム 2 8 0 2 に対して出力される。より具体的には、ステーションの識別名称がフィールド 1 8 0 0 1 に、ステーション工数がフィールド 1 8 0 0 2 に、ステーションの P F 値（実際値）がフィールド 1 8 0 0 3 に、ステーションの下限 P F 値（実際値）がフィールド 1 8 0 0 4 に、ステーションの上限 P F 値（実際値）がフィールド 1 8 0 0 5 に設定されたデータが、作業割り付けシステム 2 8 0 2 に対して出力される。

【0 4 3 9】

更に、設定した諸条件に基づくシミュレーション結果が示すスループット（生産数量数量）等に満足できない場合には、[数 1 7] に従って直行率をライン脱落台数に換算したデータと、ライン停止データとが作業割り付けシステム 2 8 0 2 に対して出力される。

【0 4 4 0】

＜ステーション数を変更しなくても良い場合＞

作業割り付けシステム 2 8 0 2 においてユーザが当初予測して設定した値と比較して、各ステーションのパフォーマンスデータ（P F 値）が余り低くなく、且つ、ライン脱落台数データ、ライン停止データがあまり大きくない場合は、作業割り付けシステム 2 8 0 2 において、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 から渡されたシミュレーションの値を作業割り付けシステム 2 8 0 2 に反映させた場合であっても、ステーション数は変更しなくて良い。

【0 4 4 1】

＜P F 考慮自動平準化＞

図 1 1 6 に示す編成結果画面（編成修正画面）の編成メニュー 1 9 0 0 5 の中の「P F 考慮自動平準化」1 9 0 0 6 をユーザが選択することにより、「工程別 P F 入力」画面 1 9 0 0 7 が表示さる。

【0 4 4 2】

図 1 1 7 は、P F 考慮自動平準化処理の実施前後の全体グラフ表示画面（図 1 1 6 の表示画面 1 9 0 0 9 に相当）を例示する図である。図 1 1 8 は、P F 考慮自動平準化処理の実施前後の「工程別 P F 入力」画面（図 1 1 6 の表示画面 1 9 0 0 7 に相当）を例示する図である。

【0 4 4 3】

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 からシミュレーションした結果が取り込まれることにより、作業割り付けシステム 2 8 0 2 は、図 1 1 8 の（a）に示す「工程別 P F 入力」画面が表示される。

【0 4 4 4】

図 1 1 8 の（a）に示す「工程別 P F 入力」画面において、P F 考慮自動平準

化処理を実行する前の各ステーションのシミュレーションにおいて設定された P F 値及び取り込んだ値は、「設定 P F 値」列フィールド 2 0 0 0 3 に表示され、この列フィールド 2 0 0 0 3 の値にピッチタイムを掛けた値が自動的に計算され、「t p * P F」列フィールド 2 0 0 0 4 に表示され、ステーションは「工程 N o .」列フィールド 2 0 0 0 1 に表示され、ステーション工数は「現工程工数」列フィールド 2 0 0 0 2 に表示される。

【0 4 4 5】

ここで、ステーション工数が設定 P F 値にピッチタイムを掛けた値より大きいステーション 1, 2, 7 のステーション (2 0 0 0 5) は、予定生産台数生産することができない。

【0 4 4 6】

また、「設定 P F 値」列フィールド 2 0 0 0 3 は、ユーザが P F 値を修正入力することが可能である。これは例えば、あるステーションへの手直し完了品の再投入が多く、他のステーションよりも作業する製品の個数が多いステーションの場合、ユーザは、経験的に、その分を見込んでシミュレーション結果から取り込んだ P F 値よりも、実際に使用する P F 値は下げた値を設定したい場合がある。このような場合に、ユーザは P F 値の修正入力を行えば良い。

【0 4 4 7】

本実施形態では、設定 P F 値にピッチタイムを掛けた値を、各ステーションの目標ステーション工数とし、目標ステーション工数からステーション工数（現工程工数）を引いた+の差の大きいステーションの工数を減らすべく、他のステーションと作業交換することを検討するロジックにより、ステーション工数を、目標ステーション工数に近づけることとする。

【0 4 4 8】

図 1 1 6 に示す表示画面において、ユーザが「OK」1 9 0 0 8（図 1 1 7 の 2 0 0 0 6 に相当）ボタンを選択すると、作業割り付けシステム 2 8 0 2 は、「P F 考慮自動平準化」処理を実行し、各ステーションの目標ステーション工数と、現ステーション工数との工数差と、組立作業の連続性及び並列制を考慮して、各ステーションの工数を目標ステーション工数に近づくように各ステーションの

作業を入れ替える。このとき、グループ指定作業がある場合には、そのグループ指定された作業を同じステーションに割り付けるグループ処理の制約を守って、作業の入れ替えが行われる。

【0 4 4 9】

作業割り付けシステム 2 8 0 2 は、所定の時間間隔毎に、P F 考慮自動平準化状況を、各ステーションの工数を棒グラフ（全体グラフ表示画面） 1 9 0 0 9 （図 1 1 7 の（a）及び（b）に相当）を表示することによってユーザに提示する。

【0 4 5 0】

この P F 考慮自動平準化処理の実行は、ユーザが「S T O P」ボタン 1 9 0 1 0 を選択することによって中止させるか、先行順位の制約やグループ指定の制約を守りながら、各ステーションの工数を目標ステーション工数に近づけるために入れ替える作業が 1 つもなくなるまで自動的に継続される。そして、ユーザが「S T O P」ボタン 1 9 0 1 0 を選択した場合には、その時点で、P F 考慮自動平準化処理が中止され、そこまでの作業入れ替え結果が反映された状態で表示される。

【0 4 5 1】

図 1 1 7 の（b）に示す全体グラフ表示画面と、図 1 1 8 の（b）に示す「工程別 P F 入力」画面とは、P F 考慮自動平準化後の状態を説明する図であり、作業割り付けシステム 2 8 0 2 による「P F 考慮自動平準化」処理が実行された結果、当該処理の実行後には、各ステーションの工数を表わす棒グラフが実行前と比較して平準化され、ステーション 1，2，7 のステーションのステーション工数（現工程工数）が、設定 P F 値にピッチタイムを掛けた値より小さくなっていることが判る。

【0 4 5 2】

図 1 1 9 は、先行順位を崩さない作業移動（交換）と、先行順位を崩してしまう作業移動（交換）の例の説明図である。同図に示す条件は、

- ・先行順位の関係からステーション 1 の N o . 2 の作業とステーション 3 の N o . 6 の作業は交換できる（先行順位を崩さない）、

・ 先行順位の関係からステーション 1 の N o . 2 の作業と N o . 7 との交換はできない (N o . 7 の先行作業 N o . 6 が移動元ステーション 3 にあるから先行順位を崩してしまうので) 、
であり、このように先行順位の関係から移動・交換できる作業とできない作業があるのが判る。

【 0 4 5 3 】

図 1 2 0 は、「 P F 考慮自動平準化」処理の制御手順を説明するフローチャートである。

【 0 4 5 4 】

同図において、ステップ S 2 3 0 1 では、データ取り込を行い、初期条件設定を行う。ここで、本ステップにて取り込むべき具体的なデータ項目は、編成対象の作業数、各作業の工数、先行後続関係、グループ指定データ、及び各作業がどのステーションに割り付けられているか、グループの工数と先行後続関係、グループ指定作業がどのステーションに割り付けられているかを表わすデータと、ステーション数、各ステーションの工数、各ステーションの並列ステーション数、設定 P F 値にピッチタイムを掛けた値のデータとである。

【 0 4 5 5 】

次に、ステップ S 2 3 0 2 では、工数差大 (+) のステーション S t ~ N から工数差小 (-) のステーション S t に順次作業移動 (交換) する処理を、作業を移動 (交換) する度に繰返し検討する。

【 0 4 5 6 】

ステップ S 2 3 0 3 では、各ステーションの目標ステーション工数と、現ステーション工数との工数差を算出し、算出した工数差の大きい順に並べ替える。

【 0 4 5 7 】

図 1 2 1 は、各ステーションの目標ステーション工数と、現ステーション工数との工数差を算出するステップ S 2 3 0 3 の説明図である。例えば図 1 2 1 に示すように、 s t 5 のような並列数 2 の並列ステーション (s t 5 - 1 , s t 5 - 2) の場合、工数差は、目標ステーション工数から現ステーション工数を引いた値を、並列ステーション数で割って設定され、+ の差の大きいステーションから

、一の差の大きいステーションへと順に並べられることにより、この場合は、 s_{t8} 、 s_{t5} 、 s_{t1} 、 s_{t2} 、 s_{t7} 、 s_{t3} 、 s_{t6} 、 s_{t4} の順となる（ s_{t1} 、 s_{t2} 、 s_{t7} は±0で同じ）。

【0458】

次に、ステップS2304では、工数差大（+）の対象ステーション（ S_t 乃至N）と、交換 S_t との設定PF値工数差の差分を算出する。

【0459】

ステップS2305では、工数差大（+）の対象ステーション（ S_t 乃至N）と、交換 S_t 間で作業を移動・交換することを繰返し検討する。

【0460】

ステップS2306では、工数差大の対象ステーション S_t が交換 S_t の後にある場合と前にある場合とではロジックが違ってくるので、本ステップにて分岐させる。

【0461】

図122は、工数差大による平準化対象ステーション S_t （ S_{tmaxj} ）が交換 S_t （ S_{tju} ）の後にある場合の説明図であり、ステーション1よりも後にあるステーション3のステーション工数差の方が大きい場合、例えばステーション3の作業Aをステーション1に移し、その代わりに、ステーション1の作業Bをステーション3に移す場合を検討している。この場合のロジックは、ステップS2307からステップS2311である。

【0462】

ステップS2307では、交換 $S_{tju+1} \leftrightarrow$ 対象 S_{tmaxj} 間の作業を確認する。図122の場合、交換ステーション1より1つ後のステーション2から対象ステーション3迄の中にある作業がリストアップされる。

【0463】

ステップS2308では、対象 $S_{tmaxj} \rightarrow$ 交換 S_{tju} への移動候補作業について、それらステーション間に、移動候補の作業の先行作業が無いことを確認する。図122の場合、対象ステーション3より交換ステーション1への移動候補の作業Aについて、その作業Aの先行作業が、リストアップした作業の中に無い

ことを確認する。この確認の結果、リストアップした作業の中に作業Aの先行作業が有れば移動できず、無ければ移動できる。

【0464】

ステップS2309では、交換 $S_{tju} \leftrightarrow$ 対象 $S_{tmaxj-1}$ 間の作業確認を行う。図122の場合、交換ステーション1より対象ステーション3の1つ前のステーション2迄の中にある作業をリストアップする。

【0465】

ステップS2310では、交換 $S_{tju} \rightarrow$ 対象 S_{tmaxj} への移動候補の作業について、それらステーション間に移動作業の後続作業が無いことを確認する。図122の場合、交換ステーション1より対象ステーション3への移動候補の作業Bについて、その作業Bの後続作業がリストアップした作業の中に無いことを確認する。この確認の結果、リストアップした作業の中に作業Bの先行作業が有れば移動できず、無ければ移動できる。

【0466】

ステップS2311では、工数差大の対象ステーション S_t の移動交換を実行する。但し、交換対象の作業同士が先行または後続関係にないことを確認して行う。

【0467】

図123は、工数差大（対象） S_t (S_{tmaxj}) が交換 S_t (S_{tju}) の前にある場合の説明図であり、ステーション3よりも前に位置するステーション1のステーション工数差の方が大きい場合、例えばステーション1の作業Aをステーション3に移し、その代わりに、ステーション3の作業Bをステーション1に移す場合を検討しているとする。この場合のロジックは、ステップS2312からステップS2316である。

【0468】

ステップS2312では、対象 $S_{tmaxj} \leftrightarrow$ 交換 S_{tju-1} 間の作業を確認する。図123の場合、対象ステーション1より交換ステーション3の1つ前のステーション2迄の中にある作業をリストアップする。

【0469】

ステップ S 2 3 1 3 では、対象 $S_{t \max j} \rightarrow$ 交換 $S_{t j u}$ への移動候補の作業について、それらステーション間に移動作業の後続作業が無いことを確認する。図 1 2 3 の場合、対象ステーション 1 から交換ステーション 3 への移動候補の作業 A について、上述したステップ S 2 3 0 8 の場合と同様に、その作業 A の後続作業がリストアップした作業の中に無いことを確認する。

【0 4 7 0】

ステップ S 2 3 1 4 では、対象 $S_{t \max j+1} \leftrightarrow$ 交換 $S_{t j u}$ 間の作業確認する。図 1 2 3 の場合、対象ステーション 1 から 1 つ後のステーション 2 より対象ステーション 3 迄の中にある作業をリストアップする。

【0 4 7 1】

ステップ S 2 3 1 5 では、交換 $S_{t j u} \rightarrow$ 対象 $S_{t \max j}$ への移動候補の作業について、それらステーション間に移動作業の先行作業が無いことを確認する。図 1 2 3 の場合、交換ステーション 3 から対象ステーション 1 への移動候補の作業 B について、上述したステップ S 2 3 1 0 の場合と同様に、その作業 B の先行作業がリストアップした作業の中に無いことを確認する。

【0 4 7 2】

ステップ S 2 3 1 6 では、工数差大の対象ステーション S_t の移動交換を実行する。但し、交換する作業が先行または後続関係にないことを確認して行う。

【0 4 7 3】

ステップ S 2 3 1 7 では、移動・交換した時点または移動する作業が無くなったことを確認して、作業の移動・交換する繰返し処理を完了する。

【0 4 7 4】

ステップ S 2 3 1 8 では、移動する作業が無くなったことを確認して、作業を移動（交換）する度に検討する繰返し処理を完了する。

【0 4 7 5】

<ステーション数を変更して再作業割付しなければならない場合>

作業割り付けシステム 2 8 0 2 で当初予測して設定した値と比較して、各ステーションのパフォーマンスデータ（P F 値）がかなり低い、または、ライン脱落台数データ、ライン停止データが大きい場合は、作業割り付けシステム 2 8 0

2において、生産シミュレーションシステム2850から渡されたシミュレーションの値を反映させると、ステーション数を変更する必要が生じる。

【0476】

＜作業の再割付＞

生産シミュレーションシステム2850から作業割り付けシステム2802に渡された各種データは、図124に例示するような表示画面に表される。より具体的には、図124の表示画面において、ライン脱舞台数データは、フィールド32710a2に、ライン脱舞台数（U2）として（図124では60台）として入力される。ライン停止データは、フィールド32710b2に、ライン停止時間（H1）として取り込まれる（図124では10分即ち10000RU）。

【0477】

尚、図124に示す表示画面のフォーマット自体は、前述した図105の表示画面の場合と同様であるので、重複する説明は省略する。

【0478】

ユーザは、作業編成の再割付に先立って、各ステーションのパフォーマンスデータ（PF値）を勘案して、フィールド32710cに目標とすべき編成効率（即ち、予定編成効率E）を入力し（図124では85%）、その後、「計算」ボタン32710dを押すと、ウインド32710に入力された条件に基づく自動計算により、上述した〔数13〕に従ってステーション数 N_{ST} がフィールド32720c1（図124では10）に表示され、〔数14〕に従ってピッチタイム T_p がフィールド32720d（図124では1396.66）に表示される。

【0479】

そして、フィールド32720eの「作業割付」ボタンがユーザによって選択されるのに応じて作業割付（編成）が実行され、単純分割画面表示出力6504、または、作業の並列性を考慮した画面表示出力6505が表示される。単純分割画面表示出力6504及び作業の並列性を考慮した画面表示出力6505を総称して編成結果画面（編成修正画面）と称する。図125は、編成結果画面（編成修正画面）の一例を示す図である。

【0480】

＜編成案の提供＞

図 1 2 5 の編成結果画面（編成修正画面）のファイルメニューの中の「E x c e l 出力」をユーザが選択することにより、作業割付結果を渡すファイル名を入力する「E x c e l 出力画面」（図 1 2 6）が表示される。

【0 4 8 1】

ユーザは、図 1 2 6 に示す「E x c e l 出力画面」に作業割付結果を渡すファイル名をフィールド 2 9 0 0 1 に入力し、「OK」ボタンを選択することにより、E x c e l ファイルが作成され、図 1 2 7 に示す「マクロの実行メニュー画面」が表示される。

【0 4 8 2】

図 1 2 7 に示す「マクロの実行メニュー画面」3 0 0 0 1 において、ユーザが「模擬試行連携表作成」3 0 0 0 2 を選択することにより、作業割付結果をシミュレーションに渡すデータが作成され表示され、図 1 2 8 に示す「ファイル名を付けて保存画面」が表示される。

【0 4 8 3】

図 1 2 8 に示す「ファイル名を付けて保存画面」において、ユーザは、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 の取り込み可能なデータ形式（例えば「テキスト（タブ区切り）（*.txt）」）3 1 0 0 1 を選択することにより、作業割付結果をシミュレーションに渡す形式にデータが自動変換され、ステーション工数が生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 の取り込み可能な形式（例えば C S V タブ形式）で保存される。

【0 4 8 4】

図 1 2 9 は、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 の取り込み可能な形式にて保存されたデータの表示例を示す図であり、同図に示すように、ステーションの識別名称がフィールド 3 2 0 0 1 に、ステーション工数がフィールド 3 2 0 0 2 に、ステーションの P F 値（作業割付システム設定値）がフィールド 3 2 0 0 3 に、ステーションの下限 P F 値（作業割付システム設定値）がフィールド 3 2 0 0 4 に、ステーションの上限 P F 値（作業割付システム設定値）がフィールド 3 2 0 0 5 に表示される。

【0 4 8 5】**<作業割付連携生産シミュレーション>**

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 は、図 1 2 8 に示す表示画面におけるユーザの操作に応じて保存されたデータ（図 1 2 9）を、図 1 3 0 に示すように、生産シミュレーションモデルとして取り込む。

【0 4 8 6】

図 1 3 0 は、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 が取り込み・修正するデータを説明する図である。

【0 4 8 7】

同図において、ステーションの識別名称はフィールド 3 3 0 0 1 に、ステーション工数はフィールド 3 3 0 0 2 に、ステーションの P F 値（作業割付システム設定値）はフィールド 3 3 0 0 3 に、ステーションの下限 P F 値（作業割付システム設定値）はフィールド 3 3 0 0 4 に、ステーションの上限 P F 値（作業割付システム設定値）はフィールド 3 3 0 0 5 に表示される。

【0 4 8 8】

ユーザは、ステーションの P F 値、ステーションの下限 P F 値、ステーションの上限 P F 値を、図 1 3 0 に示すような表上で変更入力可能であり、実際に割り付けた作業者の P F 値、下限 P F 値、上限 P F 値を設定する。以降の操作は、上述した生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 の場合と同様であり、シミュレーションの結果、ユーザは、作業編成の割り付けの再実行が必要なくなるまで上述した一連の操作を繰り返せば良い。

【0 4 8 9】**<作業割付連携生産シミュレーションの応用例>**

次に、上述した生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 を利用して、対象とする生産ラインにて製品の量産を開始する場合に適用した例について説明する。

【0 4 9 0】

上述したように、ステーション数の変更や、その変更に伴って各種作業の再割り付けが必要とされるのは、主に下記の 3 つの場合が想定される。

【0 4 9 1】

即ち、

1. ユーザの当初の予定よりも実際の生産現場における各作業者の P F が非常に悪い場合において、その生産現場の P F（即ち、実際の生産状況）においても、本来生産すべき所定台数の製品（良品）を生産することができるように、その所定台数を実施可能な値に編成効率を低減すると共に、低減した編成効率に応じて、当該所定台数の製品を生産可能な程度にステーションを増やさなければならない場合、

2. ユーザの当初の予定よりも実際の生産現場における製品（ユニット）の直行率が非常に悪い場合において、その直行率においても、本来生産すべき所定台数の製品（良品）を生産ラインにおいて生産することができるように、ライン脱舞台数を補う分だけ当該生産ラインの先頭に投入すべきユニットの台数を増加させ、且つピッチタイムを早くするという対応が必要なときに、その対応に応じてステーションを増やさなければならない場合、

3. ユーザの当初の予定より不良、部品納入率が非常に悪い場合において、そのような状況下であっても、本来生産すべき所定台数の製品（良品）を生産することができるように、生産ラインにて発生するライン停止時間を補う分だけピッチタイムを早くするという対応が必要なときに、その対応に応じてステーションを増やさなければならない場合、
が想定される。

【 0 4 9 2 】

上記の事項は、一般に、対象とする製品の生産ラインにおける量産開始から、概ね 3 ヶ月の期間に顕著に起こり易い。そこで、この期間において、ユーザは、生産実施直前のタイミング等に各種の要因によって変化する状況に応じて、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 を使って、上述した如く、実際の部品不良率、不良品混入率、ステーション予測不良率、作業者別 P F 等を確率分布を考慮して設定し、設定した条件の基にシミュレーションを実行する。これにより、ユーザは、ライン脱舞台数、ライン停止時間、予定編成効率、及び各ステーション別 P F 値等の作業割付の前提条件を、より実際の生産ラインの状況に合致したものに決定できるであろう。即ち、作業割付システム 2 8 0 2 の機能だけによる業務

支援は、静的（ある時点で予測した固定された）条件での作業割付であるが、本実施形態にて上述したように、作業割付システム 2 8 0 2 の機能と、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 の機能とを連携させて利用することにより、動的（変化する状況に適応した）条件に基づく作業割付が実現する。

【0 4 9 3】

図 1 3 1 は、量産開始後の 3 ヶ月間における直行率、停止時間、編成効率予測表を例示する図である。

【0 4 9 4】

同図において、（休憩時間＋準備時間）を M 分とし、予定生産量 U（3 4 0 0 1）、予測直行率 a（3 4 0 0 2）、先頭投入台数 U 0（3 4 0 0 3）、（休憩時間＋準備時間）M R U を除いた予測ライン停止時間 H 1（3 4 0 0 3）、予測編成効率 E（3 4 0 0 4）、予測生産数量率 F 0（3 4 0 0 5）とする。

【0 4 9 5】

この場合、ライン脱舞台数 U 1 は、[数 1 7] により、

$$U 1 = (U / a) - U$$

先頭投入台数（U 0）は、[数 1 1] により、

$$U 0 = U + U 1$$

就業時間を H 0 とすると稼働時間 H は、[数 1 2] により、

$$H = H 0 - (H 1 + M)$$

となる。

【0 4 9 6】

また、予測ライン停止時間 H 1 によるロス率 f は、

[数 2 5]

$$f = H 1 / H,$$

となる。

【0 4 9 7】

また、予測生産数量率 F 0 は、

[数 2 6]

$$F 0 = a \times (E / 0.95) - f,$$

となる。

【0 4 9 8】

ここで、[数 2 6] に示す予測生産数量率 F_0 とは、上述した量産開始後の略 3 ヶ月を経過して以降の安定生産期における編成目標として、ライン脱落台数を 0 台、(休憩時間+準備時間) $M R U$ を除いたライン停止時間を $0 R U$ 、編成効率 9 5 % と仮定したときの値を 1 0 0 % とする値である。

【0 4 9 9】

そして、安定生産期における生産台数に予測生産数量率 F_0 を掛けることにより、そのときの生産数量 S を予測する。このとき、編成内に割り付ける各作業者は、安定生産期における作業者を設定するものとし、生産が安定しない上記の 3 カ月の間に色々なロスを排除し、4 ヶ月目以降の安定生産期には、編成目標を達成し、安定生産期における目標生産数量も達成することを目指して生産計画を立てる。

【0 5 0 0】

安定生産期における生産台数を S_0 とすると、ある時点の予測生産数量 S は [数 2 7]

$$S = S_0 \times F_0,$$

となる。この値を、図 1 3 1 に示すカラム 3 4 0 0 1 のように、予定生産量 U として設定する。

【0 5 0 1】

図 1 3 1 では、安定生産期 (4 ヶ月以降) の生産数量を 2 4 0 台/日と設定しており、当該安定生産期以前の 1 ヶ月目、2 ヶ月目、3 ヶ月目の各月直前または当初における予測直行率 a 、 M 分を除いた予測ライン停止時間 H_1 、予測編成効率 E を上記の計算式に代入することによって予測生産数量率 F_0 を算出し、算出した値に安定生産期における生産台数を 2 4 0 台/日を掛けることにより、予定生産量 U を算出している。

【0 5 0 2】

生産部門において上記の如く算出した予定生産量 U の値は、実際の生産が実現可能であるという前提の基に算出されており、関連する色々な計画 (例えば営業

部門における販売計画や、調達部門における部材の発注計画等）が立てられるので、一旦計画された生産予定量Uは必ず守る必要がある。しかしながら、一般に、上述した量産開始直後の概ね3ヶ月間は、実際には予測直行率、予測停止時間、予測編成効率が予測通りにはならないため、当初の計画を状況に応じて動的に変更しないと、予定生産量Uを確保することは困難である。しかも、各作業者のPFは一律でなく、習熟も各作業者及び行う作業によりバラつくのが普通である。

【0503】

図132は、図131に示す表の1ヶ月目（1ヶ月目の直前または当初）の数値に基づき、作業割付システム2802に入力した例を示す図であり、予測直行率70%、予測停止時間60分、予測編成効率50%の場合を示す。

【0504】

図133は、図131に示す表の2ヶ月目（2ヶ月目の直前または当初）の数値に基づき、作業割付システム2802に入力した例であり、予測直行率80%、予測停止時間50分、予測編成効率70%の場合を示す。

【0505】

図134は、図131に示す表の3ヶ月目（3ヶ月目の直前または当初）の数値に基づき、作業割付システム2802に入力した例であり、予測直行率90%、予測停止時間45分、予測編成効率80%の場合を示す。

【0506】

そして、図135は、図131に示す表の4ヶ月目（4ヶ月目の直前または当初）の数値に基づき、作業割付システム2802に入力した例であり、予測直行率100%、予測停止時間0分、予測編成効率95%の場合を示す。

【0507】

そして、図136は、上記の図132乃至図135の入力例のうち、図135に示す4ヶ月目の数値に基づいて作業割付システム2802によって算出された作業割付の結果を示す図である。尚、同様に算出される1ヶ月目、2ヶ月目、並びに3ヶ月目の作業割付の結果は、ピッチタイムの線の位置が異なるだけであるので、図示を省略する。

【0 5 0 8】

図 1 3 7 は、静的な予測線に基づいた 3 ヶ月前の半月毎の累積生産台数と、1 台当たり生産時間との関係を予測する表を例示する図である。

【0 5 0 9】

一般に、作業者の作業に対する習熟は、累積生産台数の対数に比例（一台当たりの生産に必要な時間は逆比例）するといわれる（習熟理論）。このとき、習熟とは、単に作業者の動作が速くなることだけでなく、諸々の改善、不良減少を含んでいる。

【0 5 1 0】

また、予測誤差幅は、図 1 3 7 に破線で示す如く累積生産台数を重ねるほど大きくなり、一台当たりの生産に必要な時間の振れ幅は、累積生産台数の対数に従って小さくなる。そこで、作業割付システム 2 8 0 2 を用いたユーザの作業割付は、先ず、静的な予測線に基づいて、上述した量産開始後の 3 ヶ月経過までの 1 月毎の状況を予測しながら 1 度行うと良い。この予測線は、「習熟率」の理論に基づき作成したものである。

【0 5 1 1】

図 1 3 8、図 1 3 9、図 1 4 0 は、生産数量を規定する主な要因であるところの、ライン脱落台数、ライン停止時間、各ステーションの作業時間について、図 1 3 2 と同様に静的な予測線に基づく量産開始後の 3 ヶ月経過までの半月毎の累積生産台数との関係を予測した図である。

【0 5 1 2】

生産ラインにおける日数が経過する（累積生産台数が多くなる）のに応じて、ユーザは、予測値を算出するために必要とされるところの、実際の状況に近い情報を入手できるようになるので、図 1 3 8 乃至図 1 4 0 に示す予測値では、半月程度毎に実際の状況に合致した補正を動的に行う必要がある。係る場合に、ユーザは、上記の如く生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 を利用すれば、実際のデータに合わせることができより細かいパラメータを持っているので、作業割付システム 2 8 0 2 だけを利用する場合と比較して、有効且つ現実に応じた予測が可能となる。

【0 5 1 3】

また、ユーザは、半月程度毎に実際に合わせた補正を、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 を使って動的に行うと良い。即ち、ユーザは、作業割付システム 2 8 0 2 にて設定した条件と、その条件に従って作業割付システム 2 8 0 2 によって算出された結果とを表わすデータを、作業割付システム 2 8 0 2 に与えることにより、1 ヶ月目乃至 4 ヶ月目のそれぞれの生産開始の直前の時期に、図 1 3 2 乃至図 1 3 5 に例示した如く入力条件の補正を行い、編成案を修正すると良い。

【0 5 1 4】

以上説明したように、上述した第 2 の実施形態の如く、作業割付システム 2 8 0 2 と、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 とを連携させたシステムを構築すると共に、ユーザは、例えば量産製品の生産開始直前、並びに生産開始後の所定期間毎に、その時点における状況に合わせて編成案を修正することにより、予定されている生産台数を確実に達成できることが期待される。

【0 5 1 5】

即ち、上述したシミュレーション連携作業割付システムによれば、作業割付システム 2 8 0 2 の出力データであるところの、ステーション数、各ステーション工数、各ステーションへの割付作業、並びに各ステーションへの使用部品が、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 に取り込まれることにより、生産シミュレーション 2 8 5 0 の内部におけるシミュレーションモデル（図 1 1 1、図 1 1 2）を決定することができる。

【0 5 1 6】

また、生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 においては、作業割付システム 2 8 0 2 の機能ではカバーしていない手直し工程等を、容易なオペレーションによってシミュレーションモデル（図 1 1 3、図 1 1 4 A、図 1 1 4 B）に反映することができ、そのシミュレーションモデルを用いてシミュレーションが実行されるので、作業割付システム 2 8 0 2 で各種作業を割り付けるときの条件を、より実際に近い状態で決定することができる。

【0 5 1 7】

また、作業割り付けシステム 2 8 0 2 によれば、作業の割り付けを、実際の部品（材料）不良混入率、や実際の各ステーションの不良率による、各ステーションの組立個数の違いや、ステーション毎の P F の違いとその変動を考慮して算出することができると共に、ステーションの負荷の平準化を行うことができる。これにより、各ステーション間の実際上の負荷バランスが採れ、予定されている生産数量を達成可能な編成案を作成できる。

【 0 5 1 8 】

また、ユーザが生産ラインにおける実施直前の生産状況を基に予測を行い、その予測に応じて、作業割り付けシステム 2 8 0 2 に対して、ライン脱落台数、ライン停止時間、編成効率を設定し、設定した条件に基づいて、作業割り付けシステム 2 8 0 2 が作業の割り付けを算出することにより、実際に生産を行ったときに予定された生産数量を達成するにはステーション数が不足するといった深刻な事態を未然に防止することができる。

【 0 5 1 9 】

このように、上述したシミュレーション連携作業割付システムによる支援を受ければ、ユーザは、予定生産数量を達成できる編成案を、実際の製品の生産に先立って容易に作成できるばかりでなく、実際に生産を行って初めて判ったネクステーションから、他のステーションに作業を移動したり、或いは、ネクステーションに含まれる大きな工数を要する作業を、工数に余裕のある他のステーションと交換したりする調整を容易に行うことができ、作業時間の多大な損失を防止することができると共に、ステーション数が足りない場合には、ステーションを増設するために生ずるところの、器材及び作業時間の多大な損失を最小限に抑制することができる。

【 0 5 2 0 】

即ち、第 2 の実施形態において説明したシミュレーション連携作業割付システムによれば、従来は各種作業を熟知した熟練の職場長が、作業者の能力と作業の困難性とによって決まる実際の各ステーションの P F （パフォーマンス値）を考慮しながら、膨大な作業の入れ替えを机上にてマニュアルによって行っていた各ステーションの負荷バランスの平準化を、経験の浅いユーザであっても、P F が

考慮された最適な編成案を容易に作成することができ、作業工数の大幅な削減が実現する。

【0 5 2 1】

【他の実施形態】

尚、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、上述した各サブシステムあるいはサーバ及びクライアントとして動作する装置に供給し、それらシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0 5 2 2】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0 5 2 3】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の作業割付システムによれば、効率的に編成を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施形態における組立基準情報管理システムのハードウェア構成を例示

する図である。

【図 2】

代表機種レコード、工程（構成）レコード、並びに作業標準レコードの関連構造を示す図である。

【図 3】

作業標準システムにおいて、標準作業のデータを入力する画面構成を説明する図である。

【図 4】

作業標準システムにおけるマスタデータファイルの連関を示す図である。

【図 5】

作業標準のデータ入力の手順を説明するフローチャートである。

【図 6】

「適応機種」フィールドに入力するウインドを説明する図である。

【図 7】

適応機種フィールド 3 0 2 に機種名を入力する他の方法を説明する図である。

【図 8】

部品に関するデータの参照入力を説明する図である。

【図 9】

作業に関するデータのインクリメンタルサーチ入力を説明する図である。

【図 1 0】

作業に関するデータのインクリメンタルサーチ入力を説明する図である。

【図 1 1】

作業に關すデータを入力する画面の構成を説明する図である。

【図 1 2】

作業データ入力時の参照入力を説明する図である。

【図 1 3】

作業手順の「動詞」入力において参照入力機能を説明する図である。

【図 1 4】

図 1 1 の作業手順入力画面に基づいてデータ入力を行うときの制御手順を示す

フローチャートである。

【図 1 5】

入力された複数の作業手順の一例を説明する図である。

【図 1 6】

注意事項入力における参照入力機能の説明図である。

【図 1 7】

注意事項入力における参照入力機能の説明図である。

【図 1 8】

作業手順そのものを編集する種々のメニューの説明図である。

【図 1 9】

2つの作業手順を入れ替える動作を説明する図である。

【図 2 0】

2つの作業手順を入れ替える動作を説明する図である。

【図 2 1】

作成された作業を保存するためのメニューの説明図である。

【図 2 2】

作業標準を編集するときの編集対象の作業をオープンするメニュー画面の図である。

【図 2 3】

図 2 2 のメニューによりオープンされた複数の作業の例を説明する図である。

【図 2 4】

画像編集機能を実行するためのメニュー画面を説明する図である。

【図 2 5】

アタッチされる画像を組み込むための入力フィールドを説明する図である。

【図 2 6】

作業標準データにアタッチされた画像の例を示す図である。

【図 2 7】

画像を編集するツールを選択するためのメニュー画面の図である。

【図 2 8】

作業標準作成システムにおける翻訳サブシステムの位置づけを説明する図である。

【図 2 9】

翻訳を開始するための開始メニューを説明する図である。

【図 3 0】

翻訳対象の作業標準を選択するための画面を示す図である。

【図 3 1】

翻訳対象の作業標準と訳語とが対照的に並列表示されている様子を説明する図である。

【図 3 2】

翻訳対象の作業標準と訳語とが対照的に並列表示されている様子を説明する図である。

【図 3 3】

作業標準に付加された音声データの再生を起動するメニュー画面を説明する図である。

【図 3 4】

音声データの記録を起動するメニュー画面を説明する図である。

【図 3 5】

作業標準作成システム 2 8 0 0 及び翻訳システム 2 8 0 3 におけるファイルの記憶配置を示す図である。

【図 3 6】

第 1 の実施形態における標準工数設定システム 2 8 0 1 のファイル構成をブロック的に説明する図である。

【図 3 7】

工数設定ファイル 3 6 0 1 のデータ構造を説明する図である。

【図 3 8】

標準データファイル 2 8 0 4 のデータ構造を説明する図である。

【図 3 9】

標準データファイル 2 8 0 4 中のディレクトリ構造の一例を示す図である。

【図 4 0】

標準工数設定システム 2 8 0 1 における工数付与の 3 つのルートを説明する図である。

【図 4 1】

標準工数設定システム 2 8 0 1 におけるデータ取り込みの概略を説明する図である。

【図 4 2】

標準資料データファイルからのデータに基づいて工数を設定する第 1 のルートを説明する図である。

【図 4 3】

動作パターンデータファイルからのデータに基づいて工数を設定する第 2 のルートを説明する図である。

【図 4 4】

工数設定ファイル 3 6 0 1 の一例を示す図である。

【図 4 5】

標準工数設定システム 2 8 0 1 の初期メニュー画面を説明する図である。

【図 4 6】

標準工数設定システム 2 8 0 1 において取り込みたいデータ範囲を定義するための画面構成を説明する図である。

【図 4 7】

図 4 6 の画面により定義された作業データの一覧を表示する図である。

【図 4 8】

データ取り込みウインドを説明する図である。

【図 4 9】

標準工数設定システム 2 8 0 1 において、ディレクトリの階層を任意に変えることにより、任意の作業群をグループ化できることを説明する図である。

【図 5 0】

標準工数設定システム 2 8 0 1 におけるファイル構成を説明する図である。

【図 5 1】

標準工数設定システム 2 8 0 1 の制御手順を説明するフローチャートである。

【図 5 2】

工数設定対象の「製品」を選択するためのユーザインタフェース画面の例を説明する図である。

【図 5 3】

工数設定対象の「製品」を選択するためのユーザインタフェース画面の例を説明する図である。

【図 5 4】

「機種」選択画面の例を説明する図である。

【図 5 5】

編集対象の「作業」を選択するダイアログを説明する図である。

【図 5 6】

図 5 5 の選択により取り込まれた作業の例を説明する図である。

【図 5 7】

分析資料の編集画面の例を説明する図である。

【図 5 8】

分析対象の作業を選択するユーザインタフェース画面を説明する図である。

【図 5 9】

代表的な WF (Work Factor) をユーザに選択可能に表示するユーザインタフェース画面を説明する図である。

【図 6 0】

P U (取り上げ) 動作の工数定義を説明するユーザインタフェース画面の図である。

【図 6 1】

T U R N (向きを変える) 動作の工数定義を説明するユーザインタフェース画面の図である。

【図 6 2】

特定の作業の工数変更の理由を問い合わせる画面を説明する図である。

【図 6 3】

工数変更の理由を表示する画面の例の図である。

【図 6 4】

作業割付システム 2 8 0 2 の基本動作を説明する図である。

【図 6 5】

作業割付システム 2 8 0 2 のファイル構造を説明するブロック図である。

【図 6 6】

標準工数設定システム 2 8 0 1 における作業編成を概略的に説明する図である。

【図 6 7】

標準工数設定システム 2 8 0 1 による、単純分割または並列分割の元データを表示する画面を説明する図である。

【図 6 8】

単純分割によって分割されたステーションの作業内容を説明する図である。

【図 6 9】

単純分割により分割された職場を更に編集するときのユーザインタフェース画面を説明する図である。

【図 7 0】

並列分割を行う際の、各作業間の並列性を定義するユーザインタフェース画面を説明する図である。

【図 7 1】

並列分割により生成された複数の編成案を説明する図である。

【図 7 2】

並列分割により生成された編成案 1 を更に編集するときのユーザインタフェース画面を説明する図である。

【図 7 3】

並列分割により生成された編成案 2 を更に編集するときのユーザインタフェース画面を説明する図である。

【図 7 4】

作業割付システム 2 8 0 2 において、標準工数設定システム 2 8 0 1 からデー

タ取り込みを行うときの取り込み対象を定義するユーザインタフェース画面を説明する図である。

【図 7 5】

作業割付システム 2 8 0 2 において、データ取り込み範囲を色々と変更定義できる理由を説明する図である。

【図 7 6】

編成テーブルファイル 6 4 0 0 内の既存ファイルをオープンする場合のユーザインタフェース画面を説明する図である。

【図 7 7】

作業割付システム 2 8 0 2 のメモリに取り込まれた作業データが「対象機種」毎に表示されている様子を説明する図である。

【図 7 8】

標準工数設定システム 2 8 0 1 において、作業を追加するときのユーザインタフェース画面を説明する図である。

【図 7 9】

作業割付システム 2 8 0 2 の単純分割の制御手順を説明するフローチャートである。

【図 8 0】

作業割付システム 2 8 0 2 の単純分割により分割された 5 つのステーションの状態を説明する図である。

【図 8 1】

作業割付システム 2 8 0 2 での、ステーションにおける作業分割を説明する図である。

【図 8 2】

作業割付を説明するために、5 つのステーションからなる職場において、並列化対象のステーション 2 に多くの工数画の作業が割り当てられている状態を示す図である。

【図 8 3】

作業割付システム 2 8 0 2 での、ステーションにおける作業分割結果を説明す

る図である。

【図 8 4】

作業割付システム 2 8 0 2 におけるステーション分割のユーザインタフェース画面を説明する図である。

【図 8 5】

作業割付システム 2 8 0 2 におけるステーションの追加若しくは挿入のユーザインタフェース画面を説明する図である。

【図 8 6】

作業割付システム 2 8 0 2 において、工数が大きな作業が 1 つのステーションに割り付けられたときのそのステーションを表示する手法を説明する図である。

【図 8 7】

作業編成を行うユーザを認証する認証画面を説明する図である。

【図 8 8】

各サブシステムをスタンドアローン構成とした場合の変形例に係るシステムの全体構成を説明するブロック図である。

【図 8 9】

複数の作業に対して、夫々の作業の動作と、その動作に対応する画像と、パラメータとが関連づけられて記憶されている状態を説明する図である。

【図 9 0】

図 8 9 に示す手法に従ってパラメータを指定したことにより、連続的に発生された画像（連続動作を表す画像）の例を示す図である。

【図 9 1】

図 3 9 に関連して、構成記号を入力するためのダイアログ画面を示す図である。

【図 9 2】

作業を編成するに際して、複数の作業をグループ化するためのユーザインタフェース画面を示す図である。

【図 9 3】

作業を編成するに際して、複数の作業をグループ化するためのユーザインタフ

エース画面を示す図である。

【図 9 4】

作業を編成するに際して、複数の作業をグループ化するためのユーザインタフェース画面を示す図である。

【図 9 5】

図 7 9 の変形例としての作業割付のための制御手順であって、ステーション数 N_{ST} を超えないことを重視した編成制御手順を説明するフローチャートである。

【図 9 6】

図 7 9 の変形例としての作業割付のための制御手順であって、ステーションの割り付けられる作業の工数を平均化させることを重視した編成制御手順を説明するフローチャートである。

【図 9 7】

図 8 5 の例の職場において、並列化された後のステーション 2 の状態を示す図である。

【図 9 8 A】

組立基準情報管理システムの構成を概念的に示す図である。

【図 9 8 B】

組立基準情報管理システムのハードウェア構成を例示する図である。

【図 9 9 A】

シミュレーション連携作業割付システムの構成を概念的に示す図である。

【図 9 9 B】

シミュレーション連携作業割付システムのハードウェア構成を例示する図である。

【図 1 0 0】

作業割付システム 2 8 0 2 の基本動作を説明する図である。

【図 1 0 1】

作業割付システム 2 8 0 2 のファイル構造及び生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 との関連を示すブロック図である。

【図 1 0 2】

作業割付システム 2 8 0 2 における作業編成を概略的に示す図である。

【図 1 0 3】

作業割付システム 2 8 0 2 における作業の並列配置に関する可能性が定義されたユーザインタフェースを例示する図である。

【図 1 0 4】

作業を編成するに際して複数の作業をグループ指定しグループ化するユーザインタフェースを説明する図である。

【図 1 0 5】

作業割付システム 2 8 0 2 のメモリーに取り込まれた作業データの表示と、編成条件の入力ユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 0 6】

作業割付システム 2 8 0 2 により編成された作業データの表示と、E x c e l 出力を選択するメニューを示す図である。

【図 1 0 7】

E x c e l 出力ファイル名を入力するユーザインタフェースを説明する図である。

【図 1 0 8】

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 へ渡すデータを出力するファイルを作成するマクロプログラムを選択するメニューを示す図である。

【図 1 0 9】

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 へ渡すデータを入力するユーザインタフェースを説明する図である。

【図 1 1 0】

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 へ渡すデータを説明する図である。

【図 1 1 1】

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 のシミュレーションモデルを例示する図である。

【図 1 1 2】

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 が取り込み修正するデータを説明する

図である。

【図 1 1 3】

複数の編成に対する共通手直しステーションセルを説明する図である。

【図 1 1 4 A】

共通手直しステーションのセルの構成を説明する図であり、交替作業者が編成内に編入されることによる手直しステーション数への影響を説明する図である。

【図 1 1 4 B】

共通手直しステーションのセルの構成を説明する図であり、交替作業者が編成内に編入されることによる手直しステーション数への影響を説明する図である。

【図 1 1 5】

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 から作業割付システム 2 8 0 2 に渡すパフォーマンスデータを説明する図である。

【図 1 1 6】

作業割付システム 2 8 0 2 がどのようにしてパフォーマンスデータを取り込み、修正して、P F 考慮自動平準化を実行するかを示す図である。

【図 1 1 7】

P F 考慮自動平準化処理の実施前後の全体グラフ表示画面を例示する図である。

【図 1 1 8】

P F 考慮自動平準化処理の実施前後の「工程別 P F 入力」画面を例示する図である。

【図 1 1 9】

グループ指定を組立て先行順位を崩さない作業移動（交換）を示す図である。

【図 1 2 0】

「P F 考慮自動平準化」処理の制御手順を示すフローチャートである。

【図 1 2 1】

各ステーションの設定 P F 値工数と現割付ステーション工数との差をどのようにして出すかを示す図である。

【図 1 2 2】

平準化対象ステーションが交換対象ステーションの後にある場合のロジックの説明をする図である。

【図 1 2 3】

平準化対象ステーションが交換対象ステーションの前にある場合のロジックの説明をする図である。

【図 1 2 4】

作業割付システム 2 8 0 2 でステーション数を変更して編成するために編成条件の入力ユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 2 5】

作業割付システム 2 8 0 2 によりステーション数を変更して編成された作業データの表示と、E x c e l 出力を選択するメニューを示す図である。

【図 1 2 6】

E x c e l 出力ファイル名を入力するユーザインタフェースを説明する図である。

【図 1 2 7】

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 へ渡すデータを出力するファイルを作成するマクロプログラムを選択するメニューを示す図である。

【図 1 2 8】

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 へ渡すデータを入力するユーザインタフェースを説明する図である。

【図 1 2 9】

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 へ渡すデータを説明する図である。

【図 1 3 0】

生産シミュレーションシステム 2 8 5 0 が取り込み修正するデータを説明する図である。

【図 1 3 1】

量産開始後の 3 ヶ月間の直行率、停止時間、編成効率をどのようにして設定するかを説明する図である。

【図 1 3 2】

図 1 3 1 の 1 ヶ月目の編成条件を作業割付システム 2 8 0 2 の編成条件入力ユーザインタフェースにどのように入力するかを示す図である。

【図 1 3 3】

図 1 3 1 の 2 ヶ月目の編成条件を作業割付システム 2 8 0 2 の編成条件入力ユーザインタフェースにどのように入力するかを示す図である。

【図 1 3 4】

図 1 3 1 の 3 ヶ月目の編成条件を作業割付システム 2 8 0 2 の編成条件入力ユーザインタフェースにどのように入力するかを示す図である。

【図 1 3 5】

図 1 3 1 の 4 ヶ月目の編成条件を作業割付システム 2 8 0 2 の編成条件入力ユーザインタフェースにどのように入力するかを示す図である。

【図 1 3 6】

作業割付システム 2 8 0 2 の編成条件入力ユーザインタフェースに入力した条件で編成した結果を示す図である。

【図 1 3 7】

静的な予測線に基づいた 3 ヶ月前の半月毎の累積生産台数と 1 台当たりの生産時間の予測を示す図である。

【図 1 3 8】

静的な予測線に基づいた 3 ヶ月前の半月毎の累積生産台数とライン脱舞台数の予測を示す図である。

【図 1 3 9】

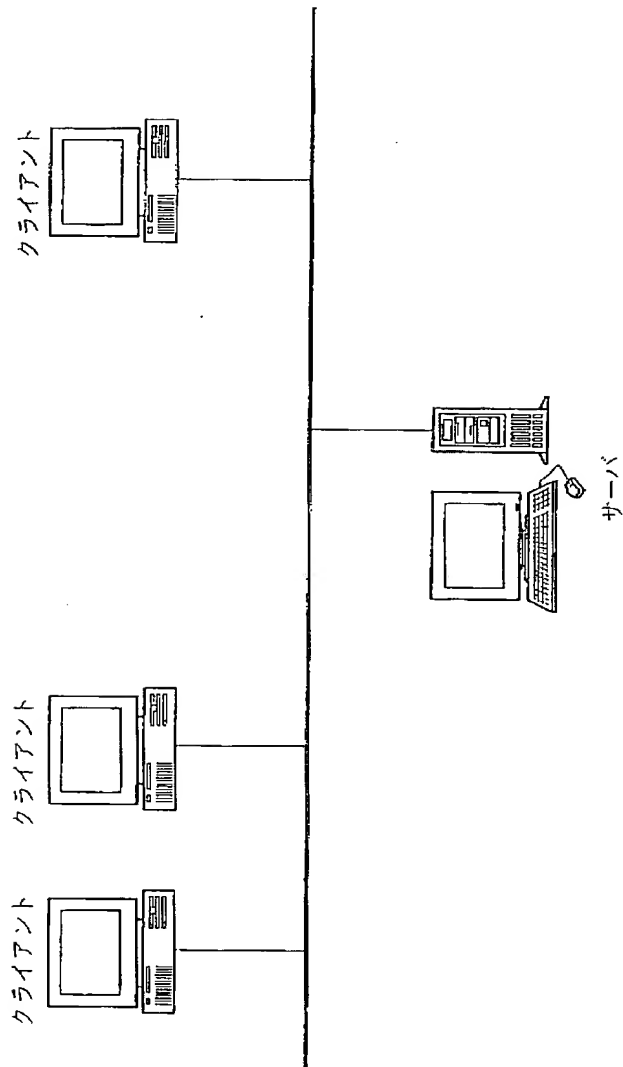
静的な予測線に基づいた 3 ヶ月前の半月毎の累積生産台数とライン停止時間の予測を示す図である。

【図 1 4 0】

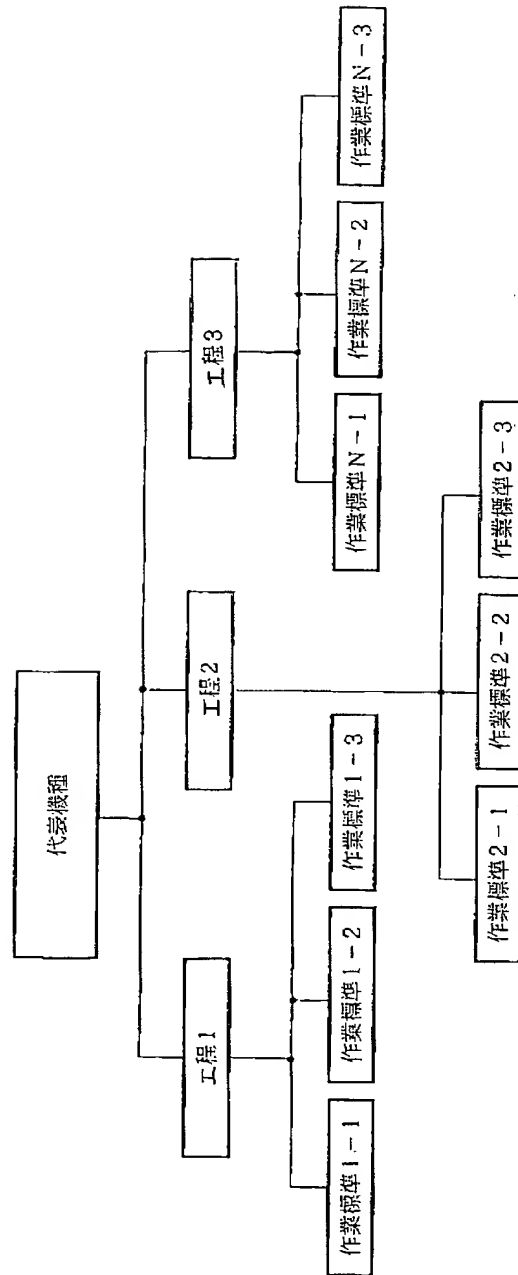
静的な予測線に基づいた 3 ヶ月前の半月毎の累積生産台数と各ステーションの作業時間の予測を示す図である。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

作業標準 01 新規作成

301

302

303

部品名	数量	部品名	数量
304	305		

304

工具・治具・材料	数量	点検
306	307	308

306

307

308

309

310

311

312

313

作業手帳

No.

注意事項・規格等

訂正

01 新規作成

変更内容

日付

担当

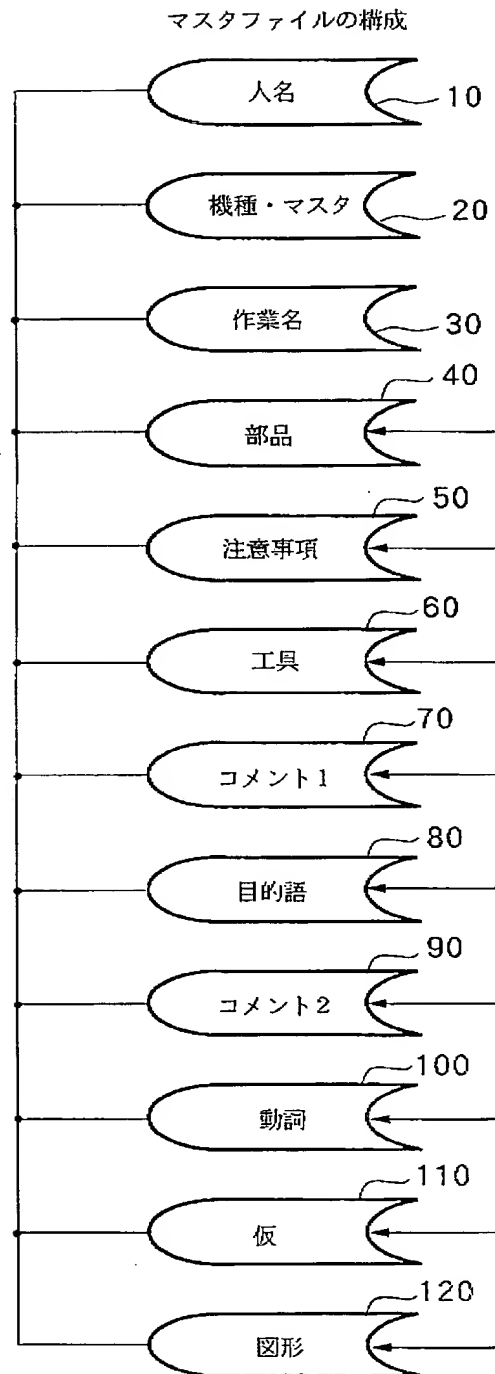
技 1 技 2

承認

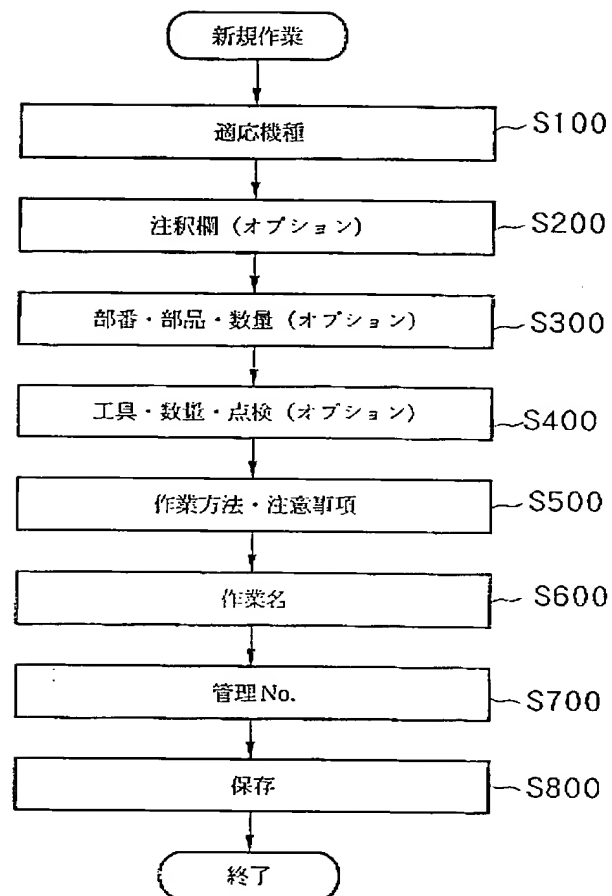
作業名

管理 No.

【図 4】



【図 5】



【図 6】

適応機種選択	
適応機種一覧	
BJC - 4200 系	
BJC - 420J	
BJC - 420J (黒)	
BJC - 4300	
BJC - 430J	
BJC - 4200LX	
A250 II Q	
BJC - 4200	
OK	キャンセル

【図 7】

作業標準 01 新機作成					部品名称		数量		単位	
部品名					BJC-420J BJC-420J (黒) BJC-430J					
部品名					部品名称		数量		単位	
部品名					部品名称		数量		単位	

302

【図 8】

部番	部品名称	数量	部番
部品			
000-0000-001	部品 001		▲
000-0000-002	部品 002		
000-0000-003	部品 003		
001-0000-001	部品 101		
001-0000-002	部品 102		
111-1111-001	部品 001		
A01-1234-001	テスト用部品 0001		▼

【図 9】

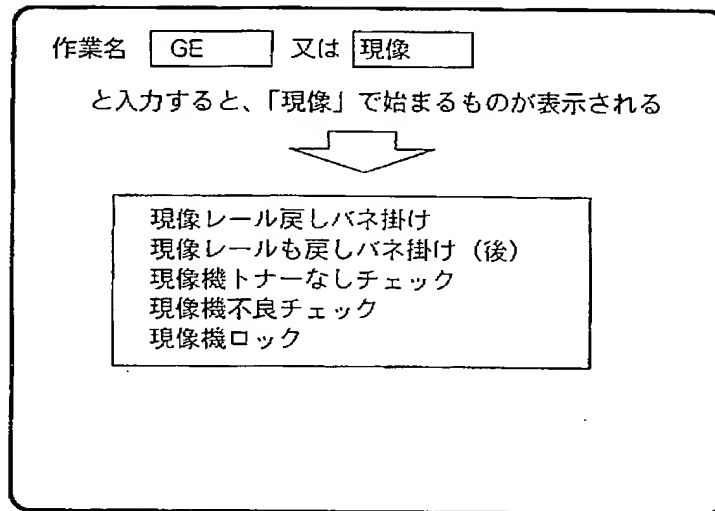
作業名

と入力すると、「げ」で始まるものが表示される

↓

原稿ガラス保護紙セット
 現像レール戻しバネ掛け
 現像レールも戻しバネ掛け (後)
 原稿台ガラスセット
 原稿台保護紙セット
 現像機トナーなしチェック
 現像機不良チェック
 現像機ロック

【図 10】



【図 11】

作業標準システム

作業名:

作業方法:

(コメント1)

(目的語) ~を

(コメント2)

(動詞) ~する

00 *

01

1105a

1105b

1105

注意事項、規格・要求品質:

OK

キャンセル

1100

1101

1102

1103

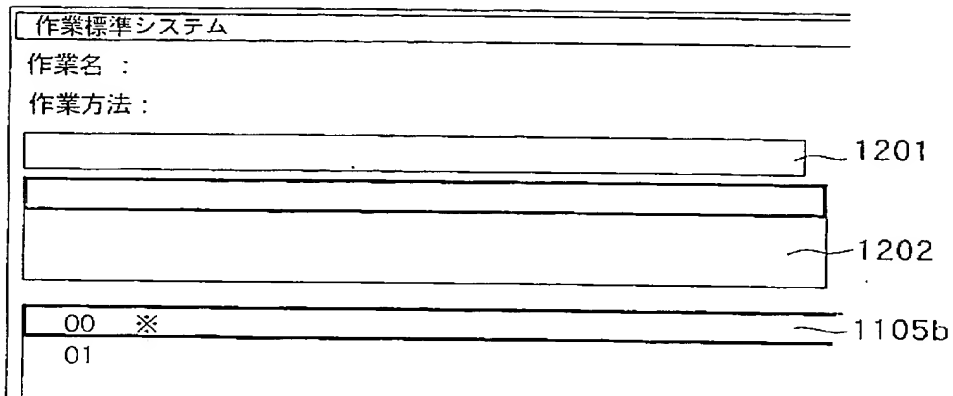
1104

1106

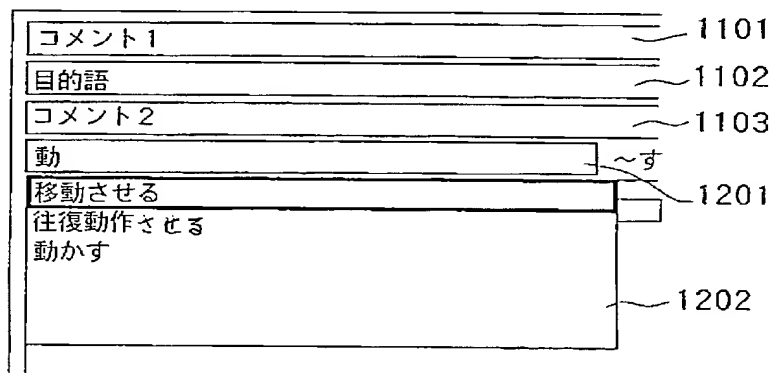
1107

1108

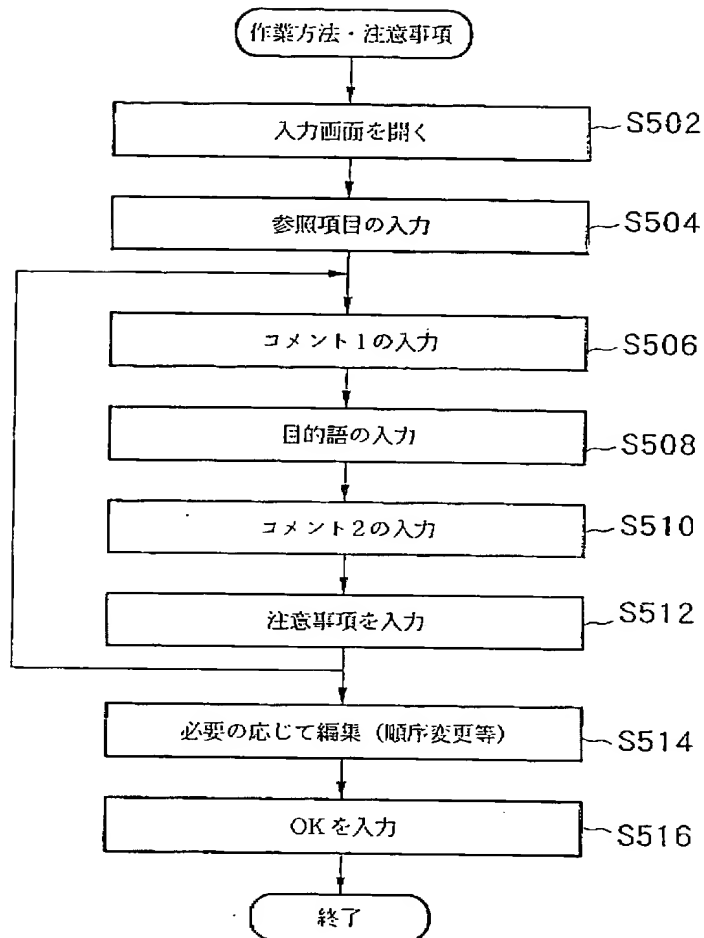
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 14】



【図 1 5】

00	※	
01	www 位置にある xxxx を yyyy となるよう zzzz する	
02	AC コードを巻き付ける	
03	100V 系であることを確認する	
04	CRG ホルダをセットする	

【図 16】

注意事項、規格・要求品質:	
注意	1601
ASFuの爪バネがないと、分離爪の動きが遅くなる テープを強く引っ張りすぎてサイドガイドが浮かない ペーパーガイドuが紙押さえに引っ掛からないように 類似部品注意 類似部品注意 (Coior Style Write	
	1602

【図 17】

注意事項、規格・要求品質:	
1 注意事項	
	1107

【図 18】

確認する	
00 ※	
01 100V系であることを確認する	
02 AVコードを差さける	
03 CRGホルダーをセットする	
04	

切り取り(T)
 コピー(C)
 貼り付け(P)
 追加(A)
 削除(D)
 改定取り消し
 改定(変更)
 改定(削除)

1802

注意事項、規格、要求品質：

【図 19】

確認する	
00 ※	
01 ACホルダーを差さける	
02 100V系であることを確認する	
03 CRGホルダーをセットする	
04	

注意事項 規格、要求品質：

【図 20】

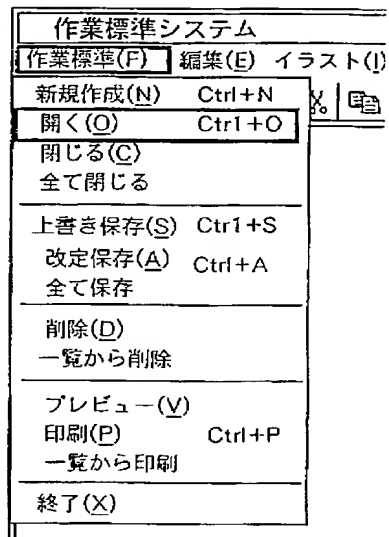
00 ※	
01 AVコード巻きつける	
02 CRGホルダーをセットする	
03	<div> <div>切り取り(T)</div> <div>コピー(C)</div> <div>貼り付け(P)</div> <div>追加(A)</div> <div>削除(D)</div> </div>
注意事項、規格、要求品質:	
	<div> <div>改定取り消し</div> <div>改定(変更)</div> <div>改定(削除)</div> </div>

1802

【図 21】

作業標準システム	
作業標準(F)	編集(E) イラスト(I) 仕向違い
新規作成(N) Ctrl+N	
開く(O) Ctrl+O	
閉じる(C)	
全て閉じる	
上書き保存(S) Ctrl+S	
改定保存(A) Ctrl+A	
全て保存	
削除(D)	部品
一覧から削除	
プレビュー(V)	
印刷(P) Ctrl+P	
一覧から印刷	
終了(X)	

【図 2 2】

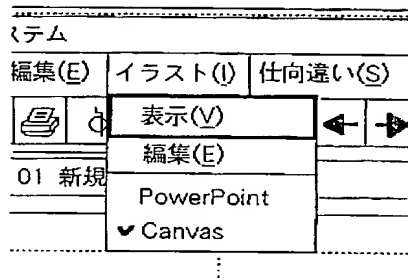


【図 23】

作業標準システム			
① 最新訂番		○ 全て	
管理 No.	訂番	作業名	登録日付
SO-04-01(4)-E	01	ASFu 取付	1997/09/13
SO-01-01(3)-E	01	ベース・トレイ取付	1997/09/01
SO-01-03-E	01	ベース・トレイ取付	1997/09/01
SO-01-04-E	01	ベース・トレイ取付	1997/09/01
SO-02-01(4)-E	01	PCBu 取付	1997/09/01
SO-02-02-E	01	PCBu 取付	1997/09/01
SO-02-03-E	01	PCBu 取付	1997/09/01
SO-03-01-E	01	コネクタ差し込み	1997/09/01
SO-04-02-E	01	ASFu 取付	1997/09/01
SO-04-03-E	01	ASFu 取付	1997/09/01
SO-04-04-E	01	ASFu 取付	1997/09/01
SO-05-01-E	01	DSジャックコネクタ差し込み	1997/09/01
SO-06-01-E	01	線処理	1997/09/01
SO-06-02-E	01	線処理	1997/09/01
SO-06-03-E	01	線処理	1997/09/01
SO-07-01(2)-E	01	レベルグリス塗布	1997/09/01
SO-08-01-E	01	レベル取付	1997/09/01

2301

【図 2 4】



【図 25】

2500

作業管理 01 新規作成

通記

部品	部品名称
303	
工具・治具	

作業手順

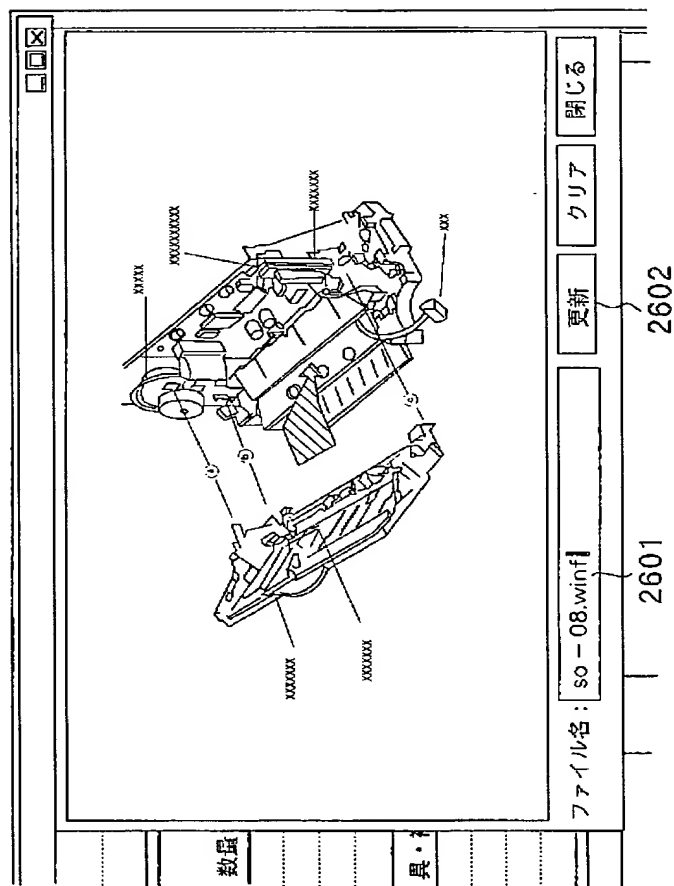
No	ファイル名	更新	クリア	閉じる
	2501			
	2502			
	2503			

2504

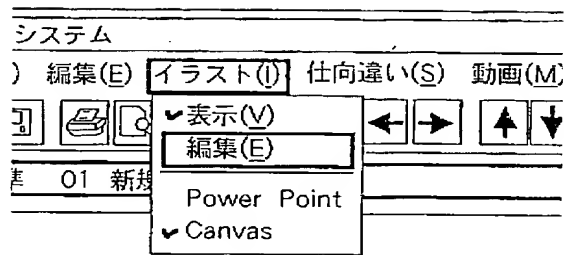
訂正	01	新規作成	変更内容	日付	担当	夜1	夜2	QA	承認
				1997/08/25					

作業名	
管理No.	

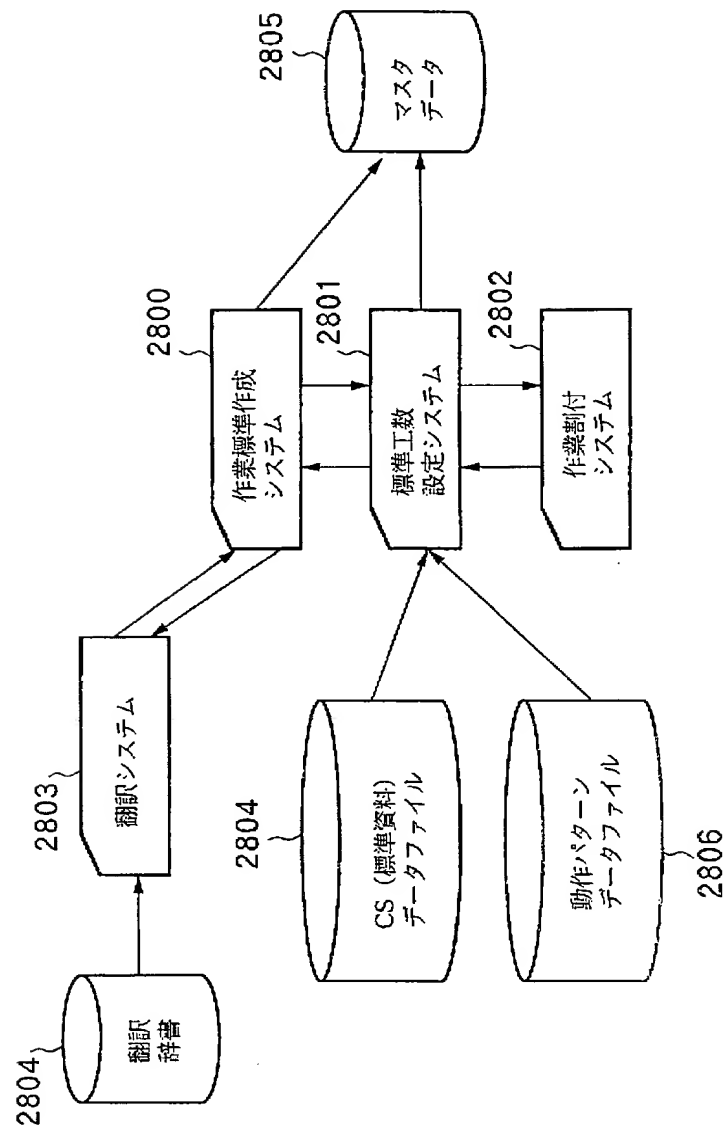
【図 26】



【図 2 7】



【図 28】



【図 2 9】

作業標準：翻訳システム(プロトタイプ) [X]

☒ 作業標準データ
☐ マスタデータ

作業標準アップロード

作業標準ダウンロード

作業標準翻訳

終了

【図 30】

作業標準翻訳

代表機種名: A252

工程名: プラザユニット

表示方法
☒ 全件表示
☐ 未 自動翻訳表示
☐ 未 翻訳チェック表示

表示言語
☐ 日本語
☒ 英語

管理No. 訂番 作業名

PT-010-010	01	リ-70取付
PT-010-020	01	リ-70取付
PT-010-030	01	リ-70取付
PT-020-010	01	拍車取付
PT-020-020	01	拍車取付
PT-030-010	01	排紙0-7
PT-030-020	01	排紙0-7
PT-040-010	01	切圧入
PT-040-020	01	切圧入
PT-040-030	01	切圧入
PT-040-040	01	切圧入
PT-050-010	01	送紙0-70取付
PT-050-020	01	送紙0-70取付
PT-060-010	01	切換7-MASSY組立
PT-060-020	01	切換7-MASSY組立
PT-060-030	01	切換7-MASSY組立
PT-060-040	01	切換7-MASSY組立
PT-070-010	01	切換7-MASSY組立
PT-070-020	01	切換7-MASSY組立
PT-070-030	01	切換7-MASSY組立
PT-080-010	01	伝達0-70取付
PT-080-020	01	伝達0-70取付
PT-100-010	01	排紙取付

自動翻訳 チェック

全選択 選択解除 翻訳 一括翻訳 閉じる

【図 31】

作業標準書データベース
作業標準書(E) 4711(L) 番号(S) カンパ(重)
WORK STANDARD PH-030-020 01 New created by (PX2056) A252 #711-71

Model: 005-1319

Part No	Part Name	Qty	Part No	Part Name	Qty
Total					
Qty					
PN					

No	Procedure	No	Precaution/Conditions
01	The blade lever spring hooks to ① of the blade lever.		
02	Slide the blade lever in the direction of arrow ② and 02-01. No Table Data check there is no catch and nor the return by the spring force.		
03	Check press-fitting the blade lever shaft leading edge 03-01. No Table Data to the braid folder leading edge.		

Details of Revision
01 New Created by (PX2056)

Date BY UK
Procedure No Table Data
Page No
PH-030-020

3101

【図 3 2】

作業手順

音声 (W)

日本語

作業手順

ブレードレバーバネをブレードレバーの①部に引っ掛ける

01 ブレードレバーバネをブレードレバーの①部に引っ掛ける

02 ブレードレバーバネを矢印②方向にスライドさせ引っ掛かり無くバネ力で戻ることを確認する

03 ブレードレバー軸先端がブレードホルダー先端まで圧入されていることを確認する

英語

The blade lever spring hooks to ① of the blade lever.

Procedure

01 The blade lever spring hooks to ① of the blade lever.

02 Slide the blade lever in the direction of arrow ② and there is no catch and n

03 Check press-fitting the blade lever shaft leading edge to the braid folder leading ed

翻訳

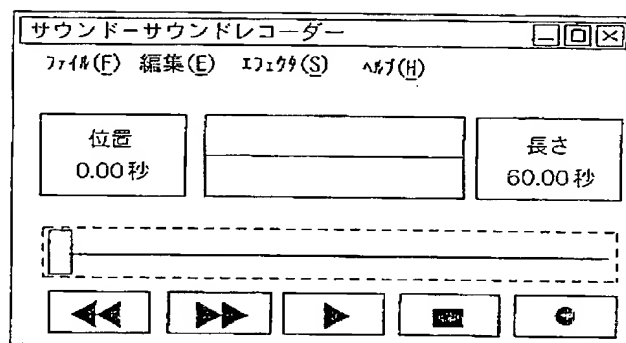
OK

キャンセル

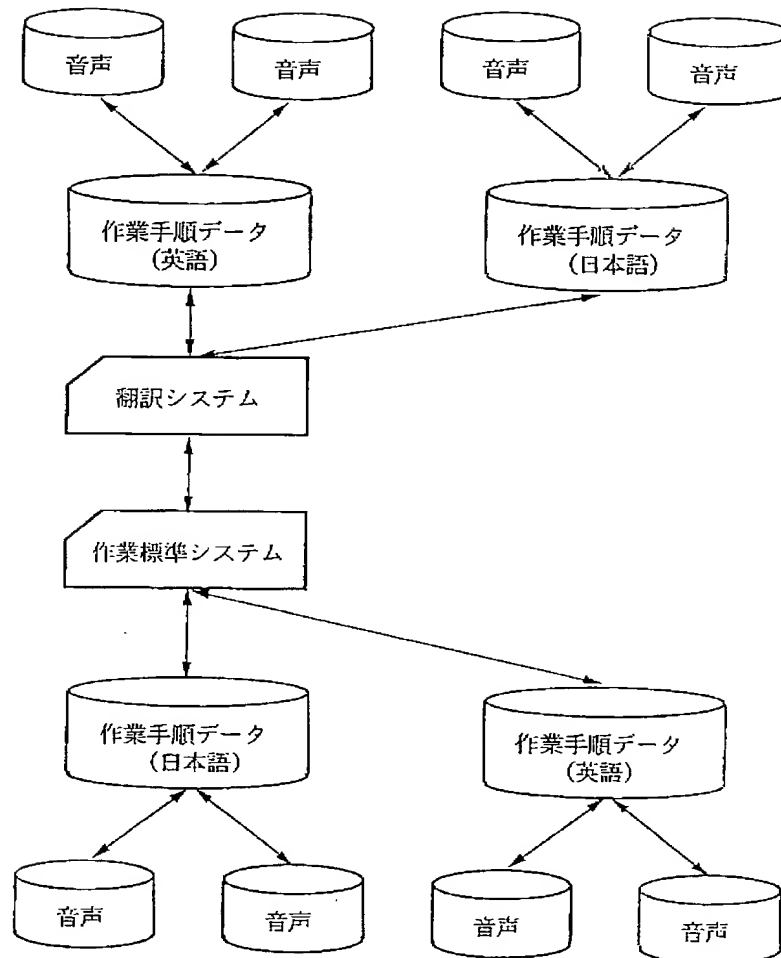
【図 33】

作業標準語訳プロトタイプ		作業標準(E) 作業標準(S)		作業標準(U) 作業標準(U)		作業標準(W) 作業標準(W)	
WORK STANDERD P		作成者(P)		新規(U)		モード(Q)	
Mode: 005-1317		作成 by (P2056) A252 75711-1					

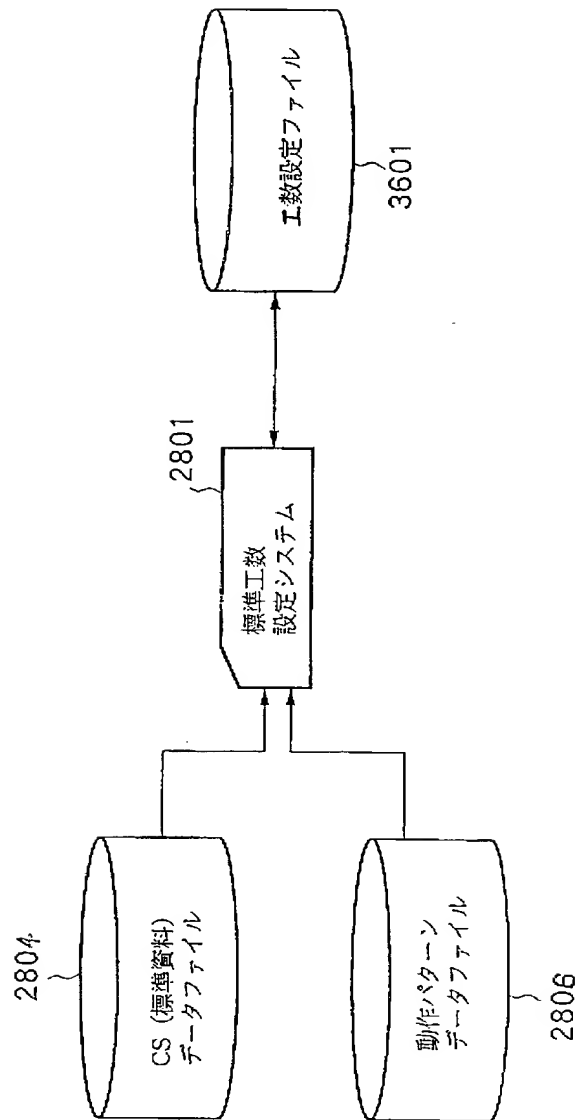
【図 3 4】



【図 35】



【図 36】



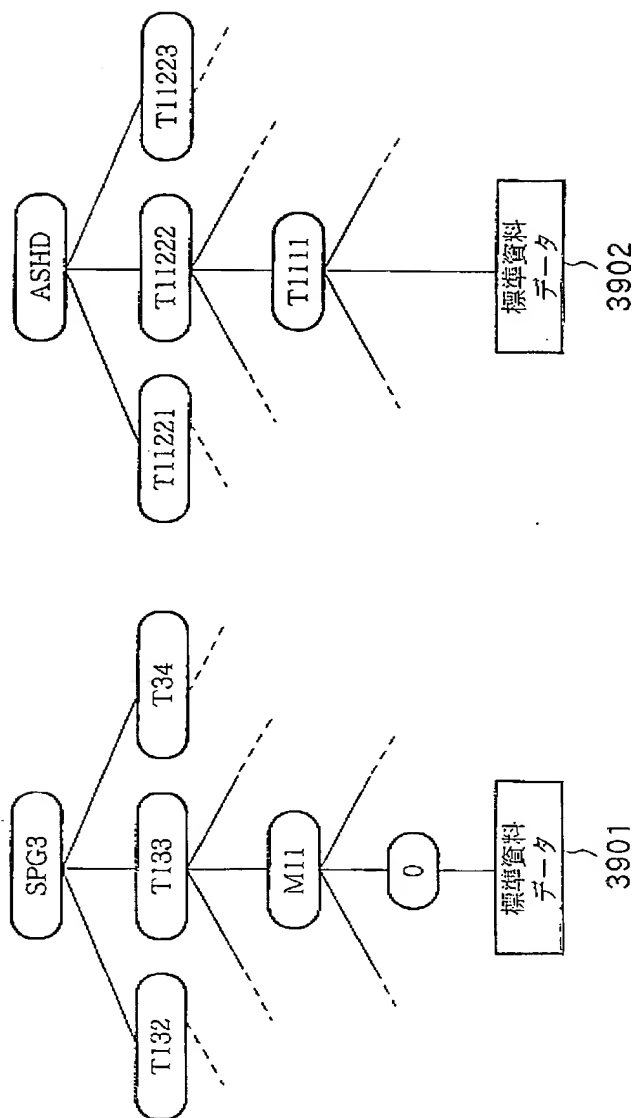
【図 3 7】

No.	要素作業名称	頻度	工数	CS	設定条件

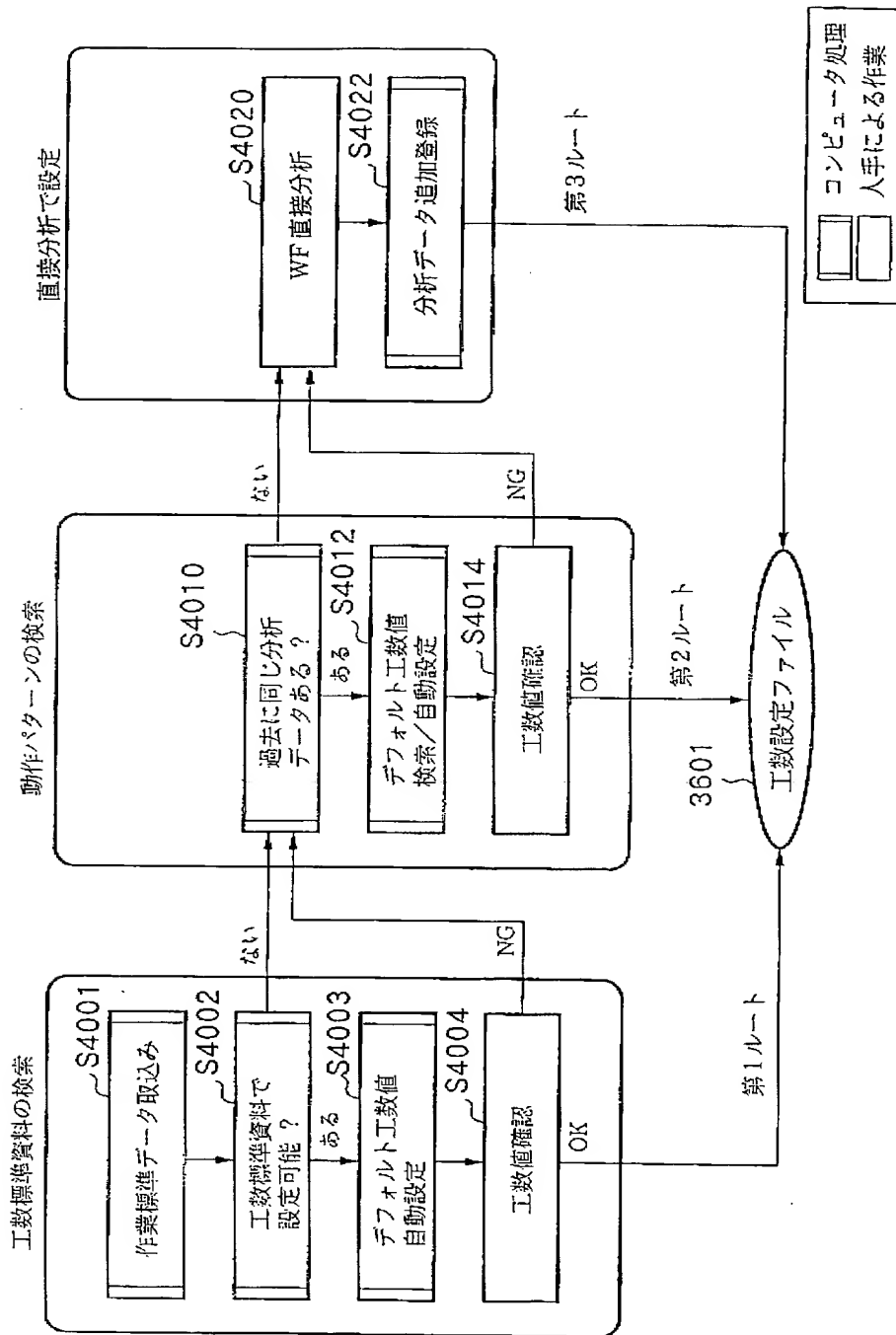
【図 3 8】

標準資料データ				
コメント1	目的語	コメント2	動詞	設定条件データ

【図 39】



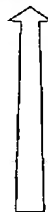
【図 40】



【図 4 1】

3601 工数設定ファイル

要素作業編集					
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 分析(A) 分析資料(B) CS(S) 終了(X)					
単位作業名称：分離ローラ組込					
No.	要素作業名称	頻度	工数	CS	設定条件
1	負荷バネ取付治具に組込む	1	1		
2	治具のSWをONにする	1	1		
3	分離ローラ軸取付治具に組込む	1	1		
4	治具のSWをOFFにする	1	1		
5	分離ローラ軸取付治具より外す	1	1		

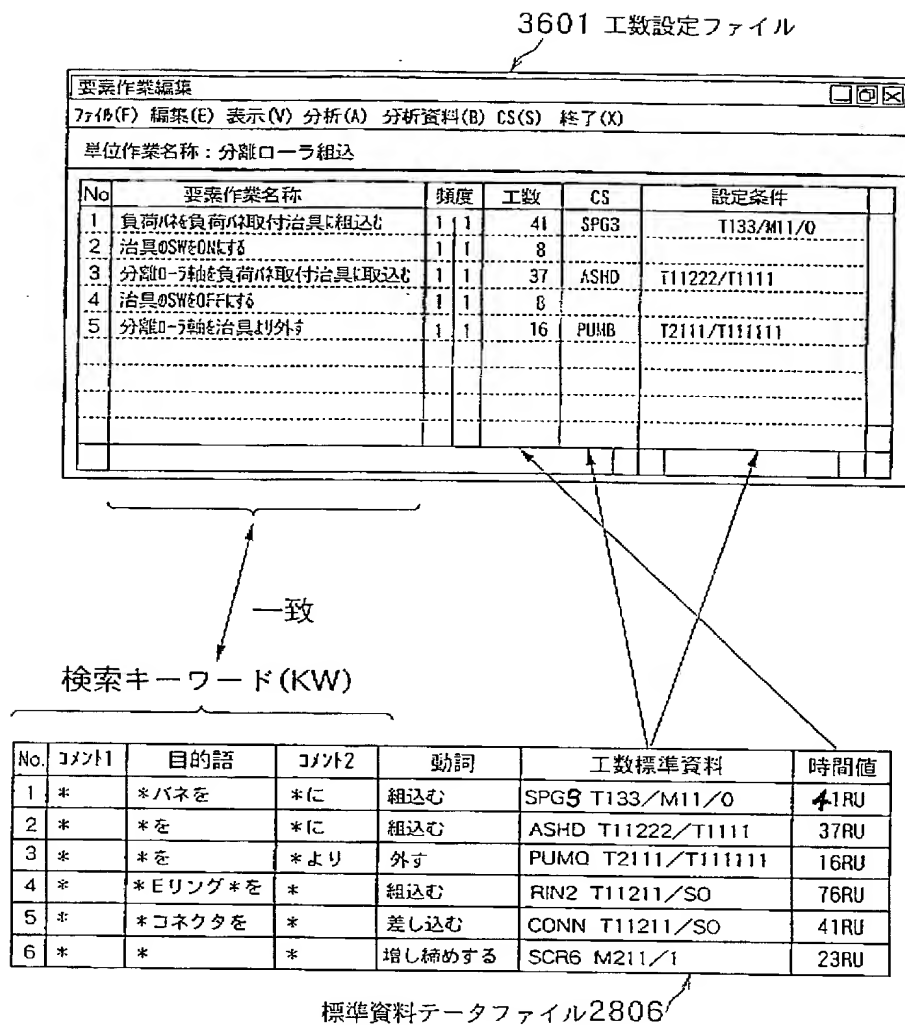


データ取り込み

● 要素作業名

No.	コメント1	目的語	コメント2	動詞
1		負荷バネを	負荷バネ取付治具に	組込む
2	治具の	SWを		ONにする
3		分離ローラ軸を	負荷バネ取付治具に	組込む
4	治具の	SWを		OFFにする
5		分離ローラ軸を	治具より	外す

【図 4 2】



【図 4 3】

3601 工数設定ファイル

要素作業編集						
F7(F) 編集(E) 表示(V) 分析(A) 分析資料(B) CS(S) 終了(X)						
単位作業名称: 分離ローラ組込						
No	要素作業名称	頻度	工数	CS	設定条件	
1	負荷バネを荷役取付治具に組込む	1	1	41	SPG3	T133/M11/0
2	治具のSWをONにする	1	1	8		/GET:-50E/M:-10E
3	分離ローラ軸を荷役取付治具に取込む	1	1	37	ASHD	T11222/T1111
4	治具のSWをOFFにする	1	1	8		/GET:-50E/M:-10E
5	分離ローラ軸治具を外す	1	1	16	PLUMB	T2111/T111111

一致

No.	コメント1	目的語	コメント2	動詞	動詞パターン	時間値
1		治具のSWを		ONにする	/GET:-50E/M:-10E	8RU
2		治具のSWを		OFFにする	/GET:-50E/M:-10E	8RU
3		読取操作部を		閉める	/GET:-50E/M:-50E	10RU
4		CRGドアを		閉める	/GET:-50E/M:-50E	10RU
5		読取操作部を		閉める	/GET:-50E/M:-50E	10RU
6		電源コードを		抜く	/GET:-50EGr2/M:-10E	16RU
7		測定用電源コードを		抜く	/GET:-50EGr2/M:-10E	16RU

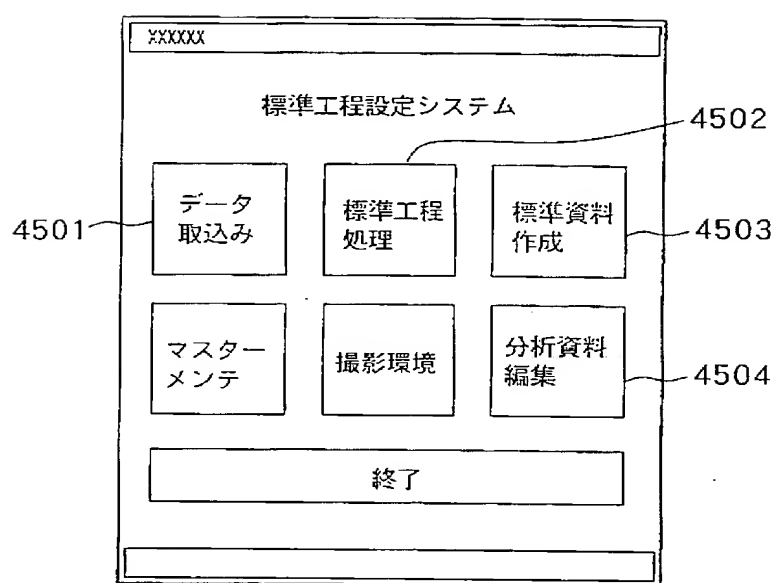
動作パターンデータファイル 2807

【図 4 4】

3601 工数設定ファイル

[illegible]

【図 45】



【図 46】

XXXXXXX 4609 4610

◎ 全て指定: ☐ 製品番号: 名称: OK 4612

製品番号 4601

作業標準	製品記号	名称	前回の取込み日
XXXX	XX	96年設置	XX
0-CLOCK	3L-OLD		
XYZ-test			
tesr-AMI			

選択 4611 4602 4603 4604 4605 キャンセル

【図 4 7】

XXXXXX

ファイル名 編集(E) 実行(S) 表示(V)

S 版No. 生産管理No. 計 作業名 積込記号 前回取込日 取扱者

工数設定 >

4705a 4706 4707 4708 4701 4702 4703 4704
4705b

【図 48】

データ取込み

4805 4804

4800

構成指定

○ 全件

● 構成指定

4801

4802

CH

自動工数設定

☑ 標準資料 (CS)

☑ 分析資料

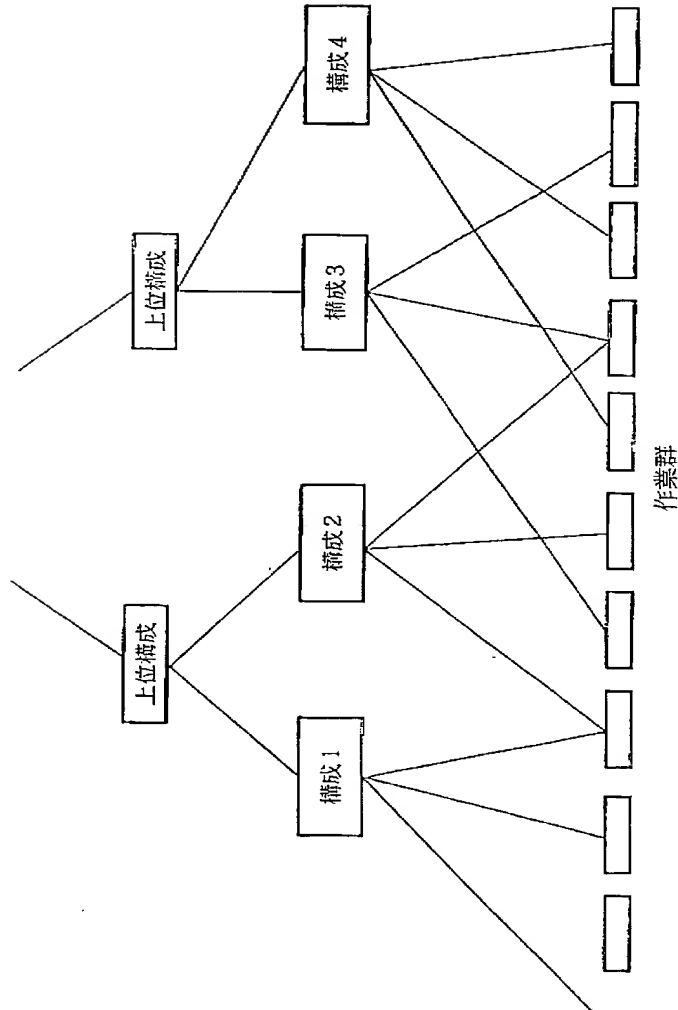
4803

実行

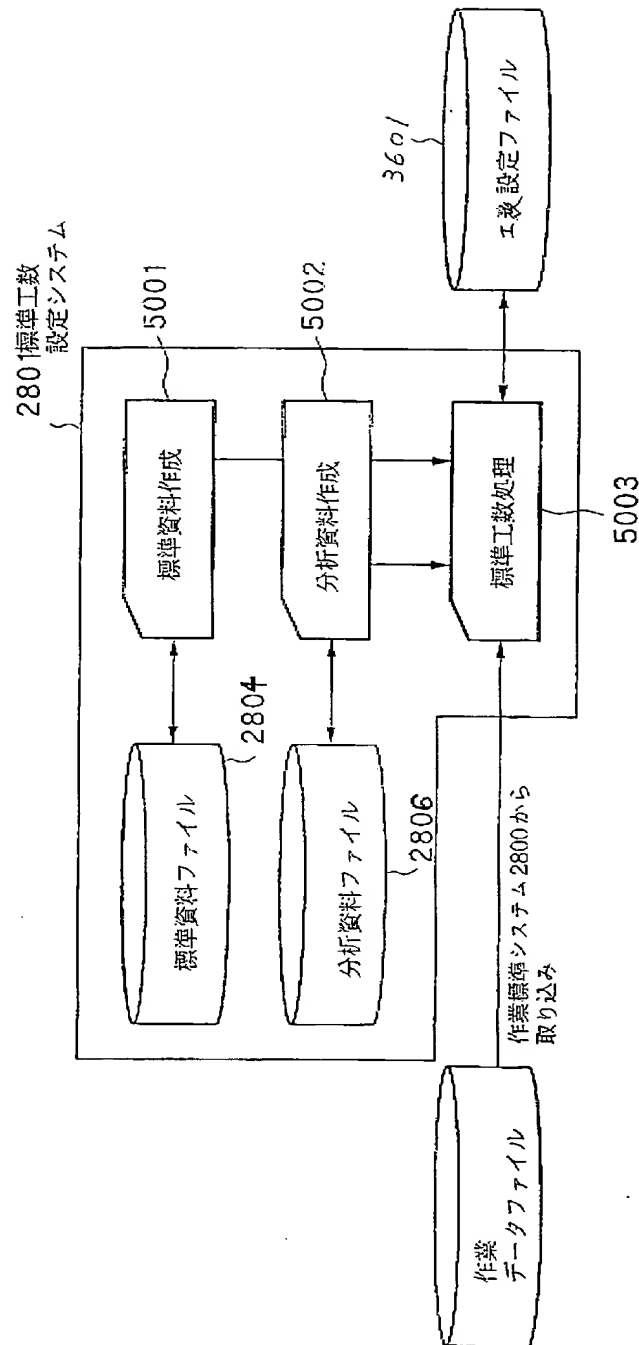
キャンセル

4806

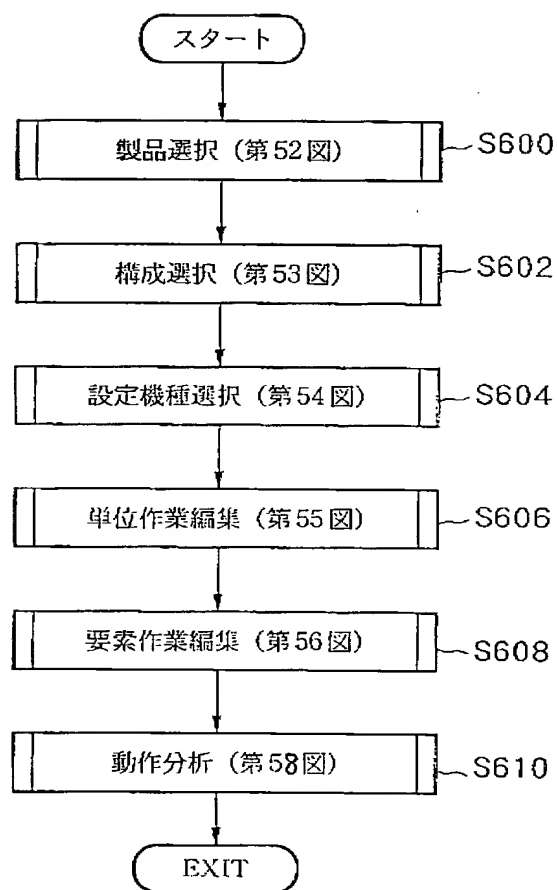
【図 49】



【図 50】



【図 51】



【図 52】

The screenshot shows a software window titled '製品選択' (Product Selection) with a menu bar containing 'ファイル(F)', '編集(E)', and 'ヘルプ(H)'. Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations and a close button. The main area contains a table with the following data:

製品記号	名称	前回の更新日
BJ-970909	XXXXX	1997/09/22 10:17:30
BJ-STAND	test01stdstd	1997/09/12 15:09:09
BJ-test	250件711	1997/09/18 10:38:14
BJ250	STAND製品	1997/09/17 17:58:59
ST01		1997/09/12 16:02:34
STAND01		1997/09/19 15:46:04

On the right side of the window, there is a control panel with the following buttons: '工数設定' (Manpower Setting), 'データ抽出' (Data Extraction), 'データ分析' (Data Analysis), '結果送付' (Result Delivery), and '終了' (End). A label '5201' is positioned below the control panel.

5201

【図 5 3】

構成選択		FZ/FK (E) 編集(E)		製品記号: BJ-4200		名称: BJ-4200			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> S		<input type="checkbox"/> BK		<input type="checkbox"/> CH		<input type="checkbox"/> KO		<input type="checkbox"/>	
製品記号		XXXXXX		FZ/FK工程		梱包		前回更新日	
								1997/09/22 11:09:59	
								1997/09/12 11:09:59	
								1997/09/18 11:21:07	
<div style="float: right; width: 100px;">終了</div> <div style="clear: both;"></div>									

5301

【図 54】

検索状況

774(F) 編集(E) 表示(V)

☐
☐
☐
☒

製品番号: BJ-970909

名称: 97-09-09取り込み

構成記号: CH

名称:

設定値記号	数量	名称	前回の公開日
BJC-4250 II			
BJC-4200LX			
BJC-4200系			
BJC-420J			
BJC-420J(黒)			
BJC-4300		XXXXXX	1997/0909 10:46:33
BJC-430J			

次

公開登録

公開参照

同一機種表示

終了

5401

【図 55】

単位作業情報
表示(V) 更新(A) CS(S) 終了(X)

製品記号: BJ-970909 名称: 09T-09-09取付込
設定機番記号: BJL-4300

機成記号: 0H
名称: xxxxxxx

表示更新
表示打音

No.	正式管理No.	接打	単位作業名称	工数	USE	CS	頻度	10	20	Name	Name
1	CH-01-01	電気f177		0	0	0	0				
2	CH-01-02(1)	電気f177		0	0	0	0				
3	CH-01-02(2)	電気f177		0	0	0	0				
4	CH-01-03	電気f177		0	0	0	0				
5	CH-01-04	電気f177		0	0	0	0				
6	CH-02-01	電気f177		0	0	0	0				
7	CH-02-02	電気f177		0	0	0	0				
8	CH-02-03	電気f177		0	0	0	0				
9	CH-02-04	電気f177		0	0	0	0				
10	CH-03-01	電気f177		0	0	0	0				
11	CH-03-02(1)	電気f177		0	0	0	0				
12	CH-03-02(2)	電気f177		0	0	0	0				
13	CH-03-03	電気f177		0	0	0	0				
14	CH-03-04	電気f177		0	0	0	0				
15	CH-03-05	電気f177		0	0	0	0				
16	CH-04-01	電気f177		0	0	0	0				
17	CH-04-02	電気f177		0	0	0	0				
18	CH-04-03	電気f177		0	0	0	0				
19	CH-04-04	電気f177		0	0	0	0				
20	CH-04-05	電気f177		0	0	0	0				
21	CH-05-01	電気f177		0	0	0	0				
22	CH-05-02	電気f177		0	0	0	0				
23	CH-05-03	電気f177		0	0	0	0				
24	CH-05-04	電気f177		0	0	0	0				
25	CH-05-05	電気f177		0	0	0	0				
26	CH-06-01	電気f177		0	0	0	0				
27	CH-06-02	電気f177		0	0	0	0				
28	CH-06-03	電気f177		0	0	0	0				
29	CH-06-04	電気f177		0	0	0	0				
30	CH-06-05	電気f177		0	0	0	0				

No. 正式管理No. 接打 単位作業名称
 3 CH-01-01 電気f177

工数 USE 頻度 1 2 3 4 5
 0 0 0 0 0 0

◎変更 ○挿入新規 ○追加新規
OK

5501 5507 5506 5502 5503 5504 5505

【図 56】

XXXXXX

正式管理 No. PU-03-01

単位作業名称：モータ取付

工数合計：0

次の単位作業

No.	作業名称	工数	USE	OS
1	LFモータの角と反対側の軸にダブルギアを	1	0	0

コメント1：LFモータの角と反対側の軸に

目的量：ダブルギアを

コメント2：ギア径の小さい方から

動作：取付ける

設定

5606
5604 5603 5605 5602 5601

【図 58】

5801 5802 5803 5804 5805

動作分析		SIMO合計値: 0		工数合計値: 15		SIMO 次の要素作業	
1 本体を所定条件に合わせセットする		設定条件		工数		備考	
INC		W70S		15		0	
1		PU		60/61/62/3			
動作内容							

【図 59】

☐ 1.PU
☐ 2.GET
☐ 3.M
☐ 4.MA
☐ 5.ASY

☐ 6.DSY
☐ 7.R
☐ 8.UMAC
☐ 9.MP
☐ 10.BODY

☐ 11.PU
☐ 12.GET
☐ 13.M
☐ 14.MA
☐ 15.ASY

☐ 16.DSY
☐ 17.R

☐ SIMO

選択

5902

キャンセル

【図 60】

XXXXXX

PU 取り上げ 手扱い

	1	2	3	4	5	6
1: 移動距離		-10cm	+10cm			>50cm
2: 掘削の型		0r-3	0r-2			
3: 前置き		不要	必要			
4: 主翼寸法		-10mm	-6mm			
5: 重量		<3Kg	>3Kg			
6:						

設定

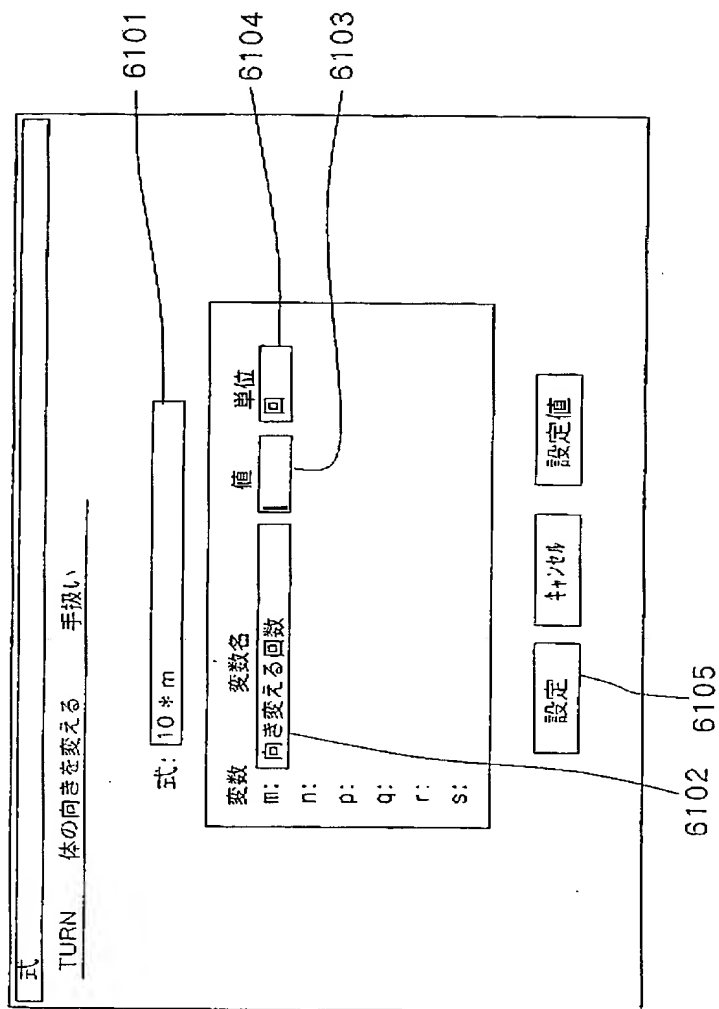
キャンセル

設定値

式

6001 6002 6003

【図 61】



【図 62】

Figure 62 is a screenshot of a software interface titled "履歴問合わせ" (History Inquiry). The interface is enclosed in a rectangular frame. At the top left, the title "履歴問合わせ" is displayed. Below the title, there are several input fields and buttons. On the left side, there are two input fields: "変動量:" (Change Amount) with the value "10" and "USE:" with the value "0". To the right of these, there is a "理由コード:" (Reason Code) field with the value "1". Further right, there is a "変更理由:" (Change Reason) dropdown menu with a downward arrow icon, and the selected option is "新規設定" (New Setting). Below the dropdown menu, there are two buttons: "OK" and "Clear". The interface is labeled with reference numerals: 6201 points to the title bar, 6202 points to the input fields, 6203 points to the "理由コード:" label, 6204 points to the "変更理由:" label, 6205 points to the "OK" button, and 6206 points to the "Clear" button.

【図 63】

変更履歴修正
6301
6302

日付
 1997 09 22
 ○ = ○以降
 ◎以前 ○ ~

検索

No.	単位作業名称	コード	変更理由	新 工数	(新) 手続	旧 工数	(旧) 手続	USE	変更日時
▶CH-01-01	電算チェック	1	新規設定	10	10	0	0	0	1997/09/22 14:30:00

理由コード 1 変更理由

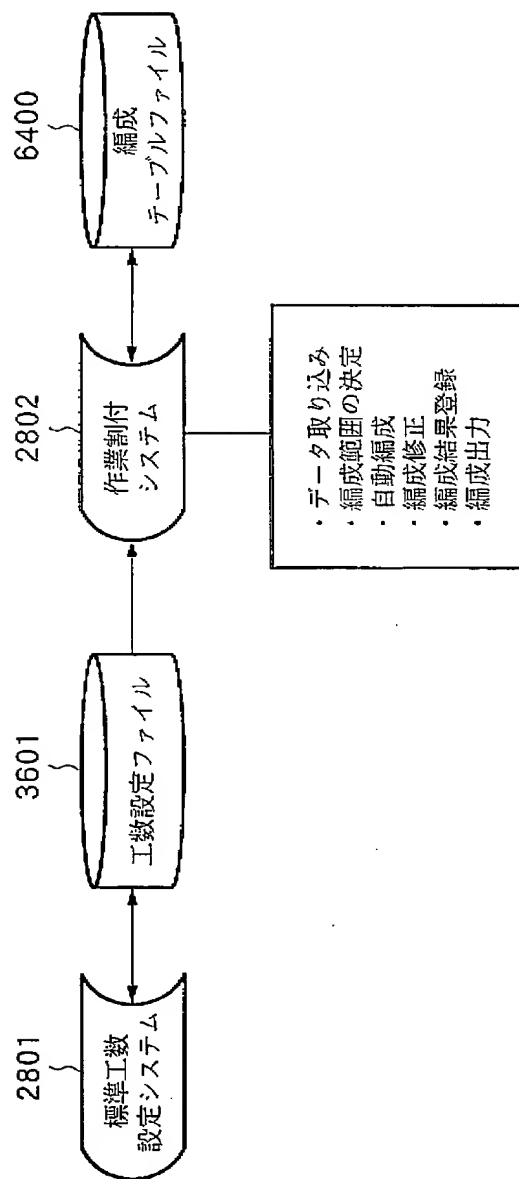
新規設定

OK

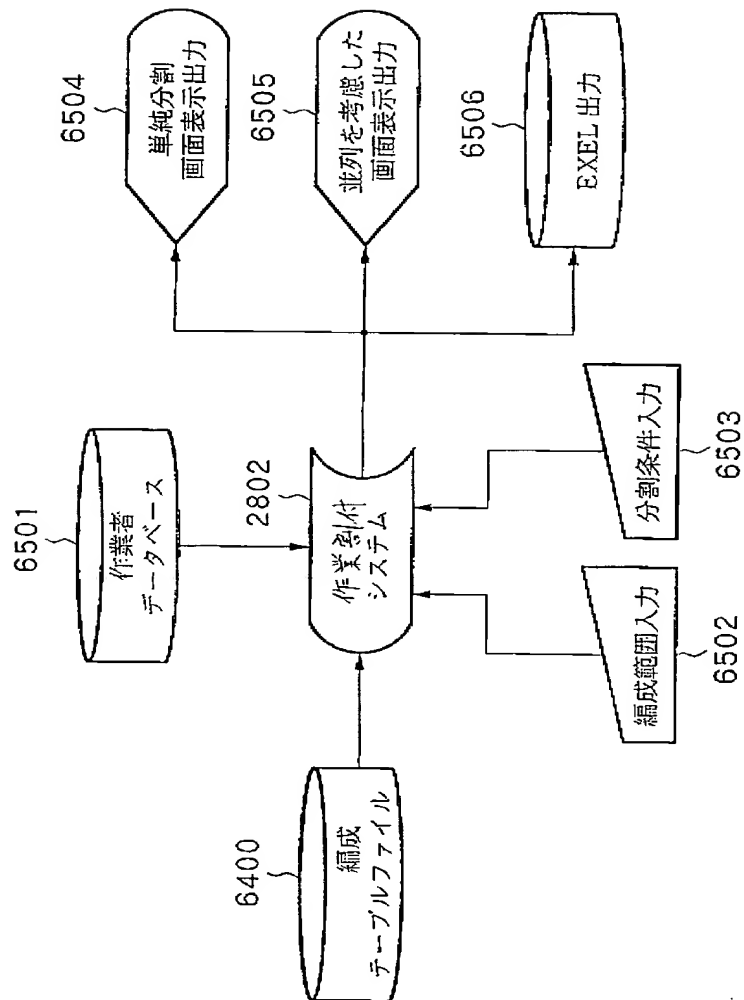
CtR

終了

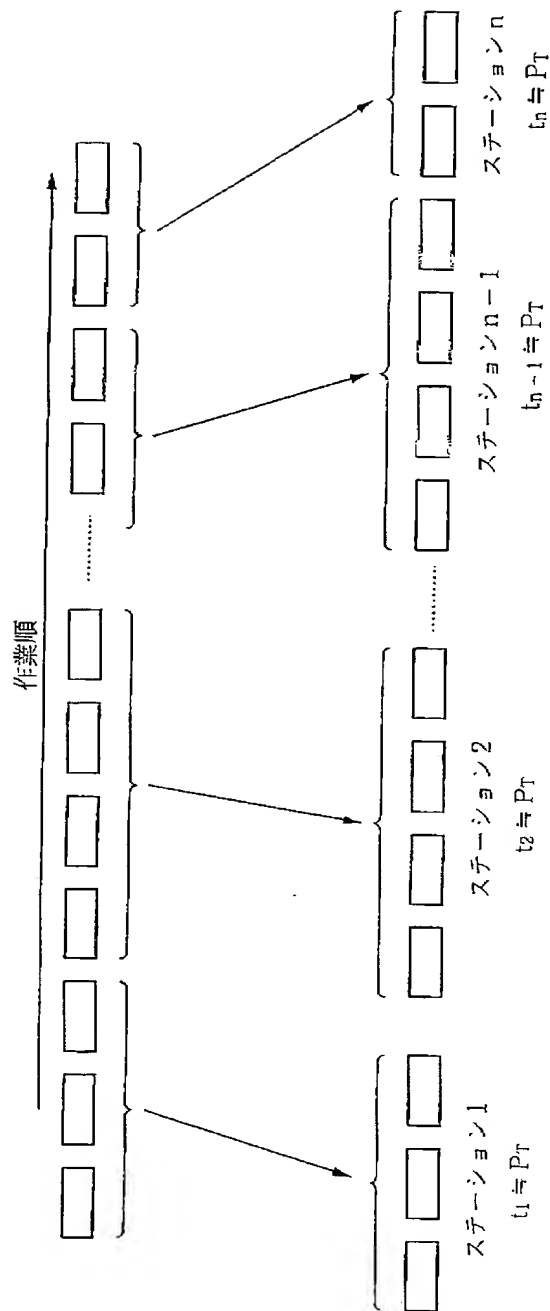
【図 6 4】



【図 65】



【図 66】



【図 67】

機種 GP55
 ユニット

標準No	作業名	工数
0001	ハンディカットテープ貼り	134
0002	ラベル類の本体セット	550
0003	ワイマン抜き	270
0004	外装箱組立て	365
0005	天パットはめ込み	268
0006	大オーダーラベル貼り	117

⋮

⇒ { 単純分割
並列分割

【図 68】

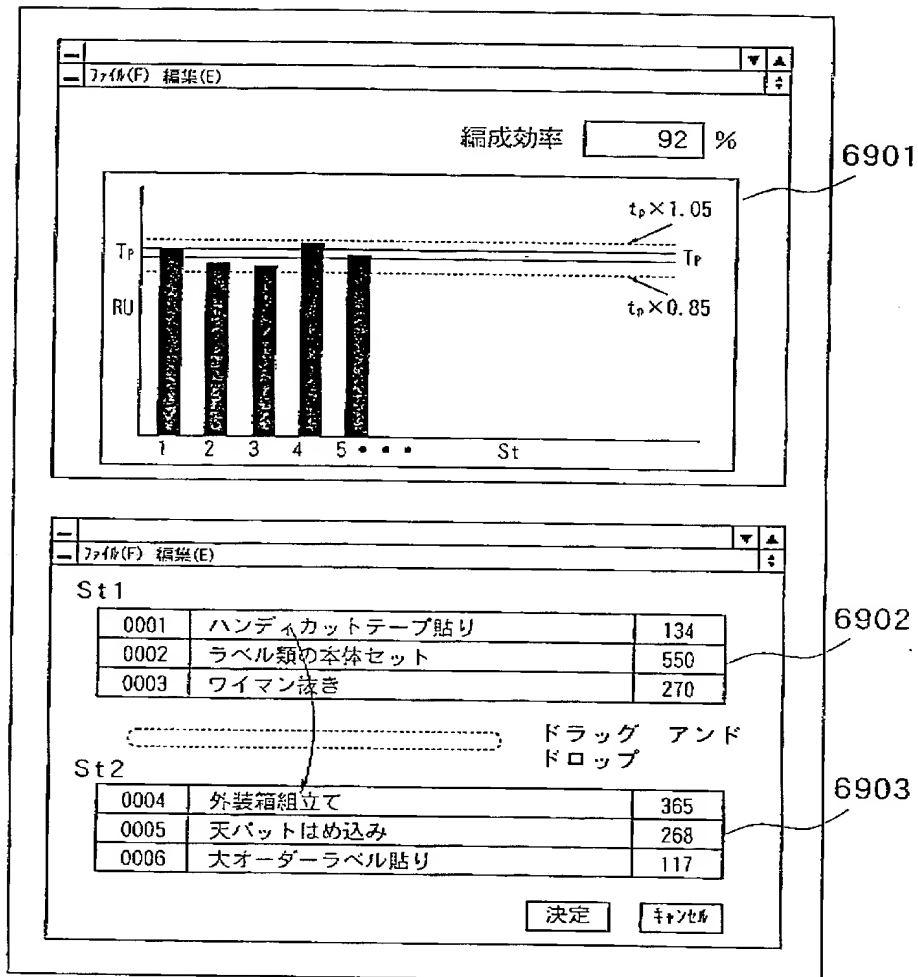
単純分割

St 1		
0001	ハンディカットテープ貼り	134
0002	ラベル類の本体セット	550
0003	ワイマン抜き	270

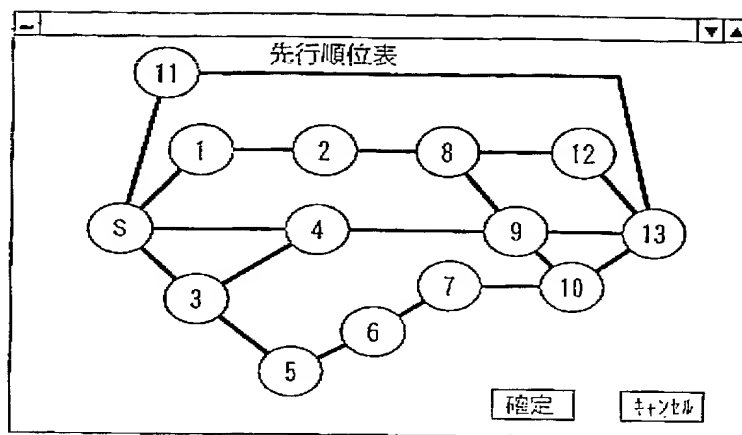
St 2		
0004	外装箱組立て	365
0005	天パットはめ込み	268
0006	大オーダーラベル貼り	117

⋮

【図 69】



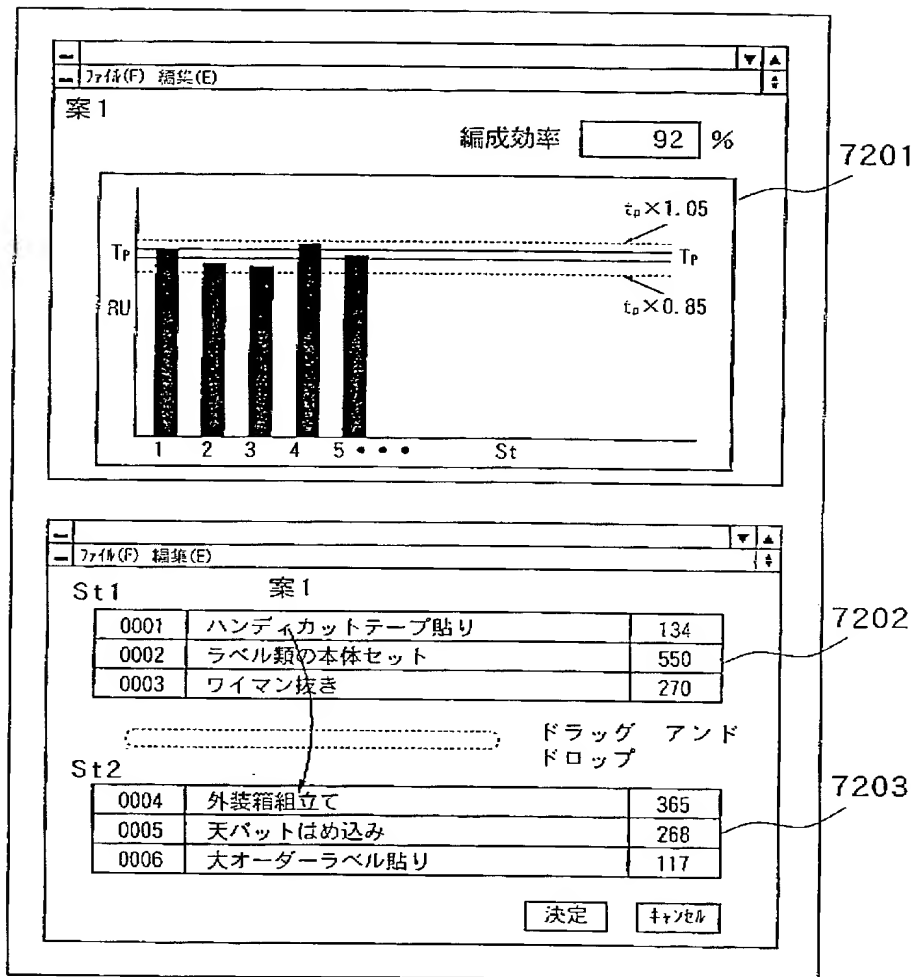
【図 70】



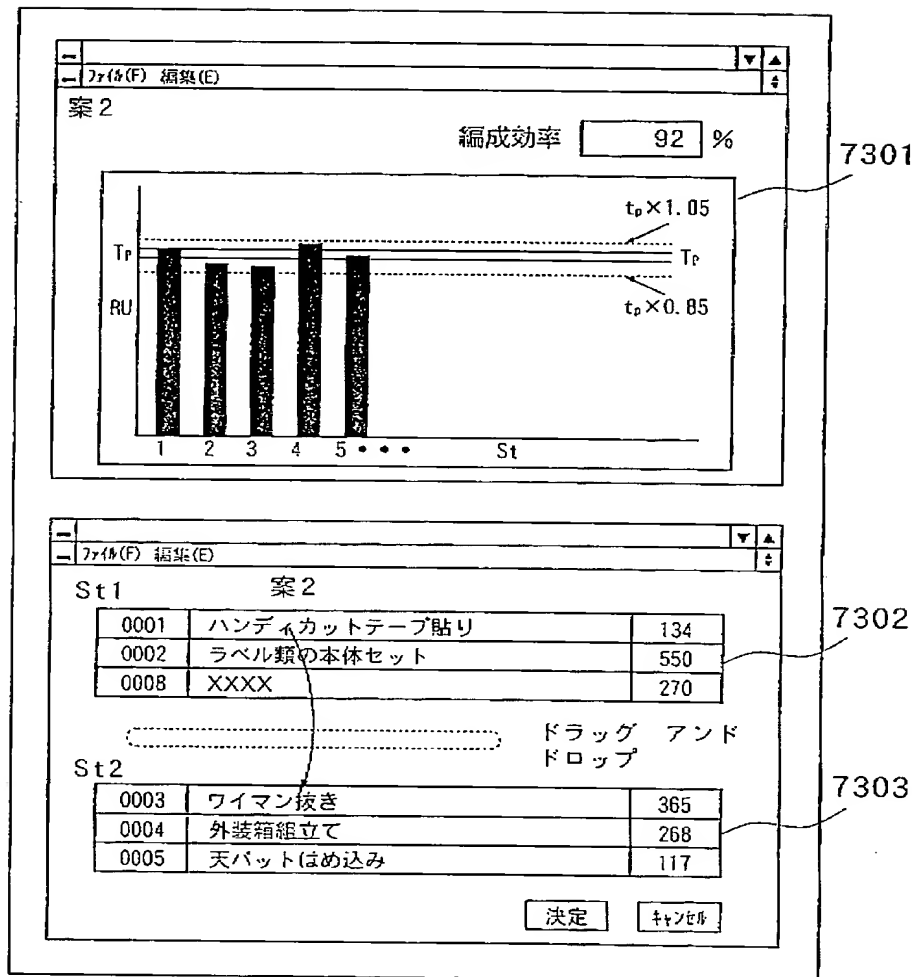
【図 71】

並列分割			
案 2		案 1	
St1		St1	
1		1	ハンディカットテープ貼り 99
2		2	ラベル類の本体セット 78
8		3	ワイマン抜き 134
St2		St2	
3		4	外装箱組立て 732
4		5	天バットはめ込み 268
5		6	大オーダーラベル貼り 117
			・
			・
			・

【図 72】



【図 73】



【図 74】

7401

7402

7403

7404

7405

7406

7407

7408

7409

新規標準データ(工数)取込

キャンセル

OK

チャンネル

代表機種種

対象機種種

構成

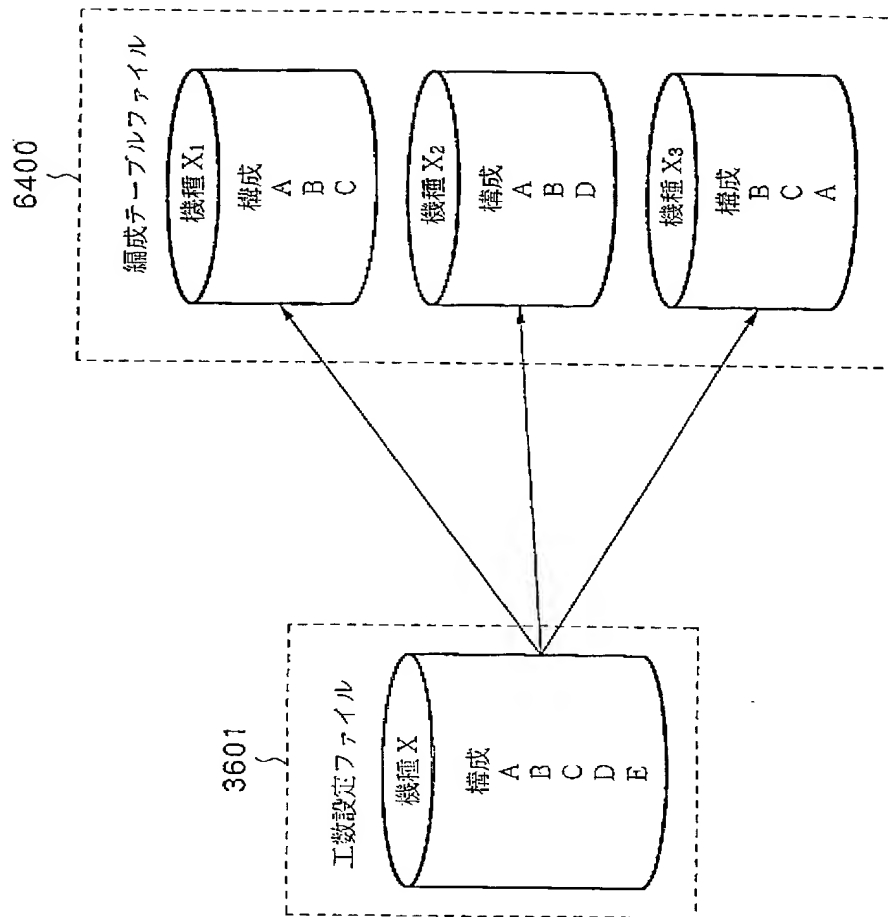
構成記号

構成名

順

BJ
FAX
LBP
NP
STAND

【図 75】



【図 76】

Figure 76 is a screenshot of a software interface for file management. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Contains the text "ファイルを開く" (Open File) on the left and a window control bar with standard icons on the right.
- Main Content Area:** A table with three columns: "対象機種" (Target Machine), "名称" (Name), and "保存年月日" (Save Date/Time). The table lists various files and folders, including "f12-0010.csv", "BJC-4300", and "f12-0010Aライン構成".
- Right Panel:** Contains a "画面選択" (Screen Selection) section with two radio buttons: "○ 編成データ入力画面" (Composition Data Input Screen) and "○ 編成データ修正画面" (Composition Data Correction Screen). Below this are "OK" and "キャンセル" (Cancel) buttons.

Labels 7601, 7602, 7603, 7604, 7605, and 7606 point to specific elements in the interface:

- 7601: Points to the "対象機種" column header.
- 7602: Points to the "名称" column header.
- 7603: Points to the "保存年月日" column header.
- 7604: Points to the "画面選択" section.
- 7605: Points to the "OK" button.
- 7606: Points to the "キャンセル" button.

対象機種	名称	保存年月日
f12-0010.csv	テストデータ (元)	97/09/19 12:00:34
f12-0010.csv	テスト	97/09/19 13:27:17
BJC-4300	0	97/09/19 14:10:14
BJC-4300	0	97/09/19 14:10:32
BJC-4300	3	97/09/19 15:41:14
f12-0010Aライン構成	20	97/09/19 16:31:30
f12-0010Aライン構成	02	97/09/19 16:32:05
f12-0010Aライン構成	01	97/09/19 16:33:23
f12-0010Aライン構成	04	97/09/20 12:58:44
f12-0010Aライン構成	03	97/09/19 17:05:08
f12-0010Aライン構成	06	97/09/19 17:07:38
BJC-4300Aライン構成	01	97/09/20 14:05:25
BJC-4300Aライン構成	02	97/09/20 14:16:58
BJC-4300Aライン構成	03	97/10/13 17:54:57
BJC-4300Aライン構成	00	97/09/20 14:06:36
f12-0010Aライン構成	05	97/09/24 17:11:53

【図 7 7】

[illegible]

【図 78】

単位作業挿入

新規作業を『チェックシート一貫 No. 貼り』
の前に挿入します。
作業名及び仮工数値を入力して下さい。

単位作業名:

7801

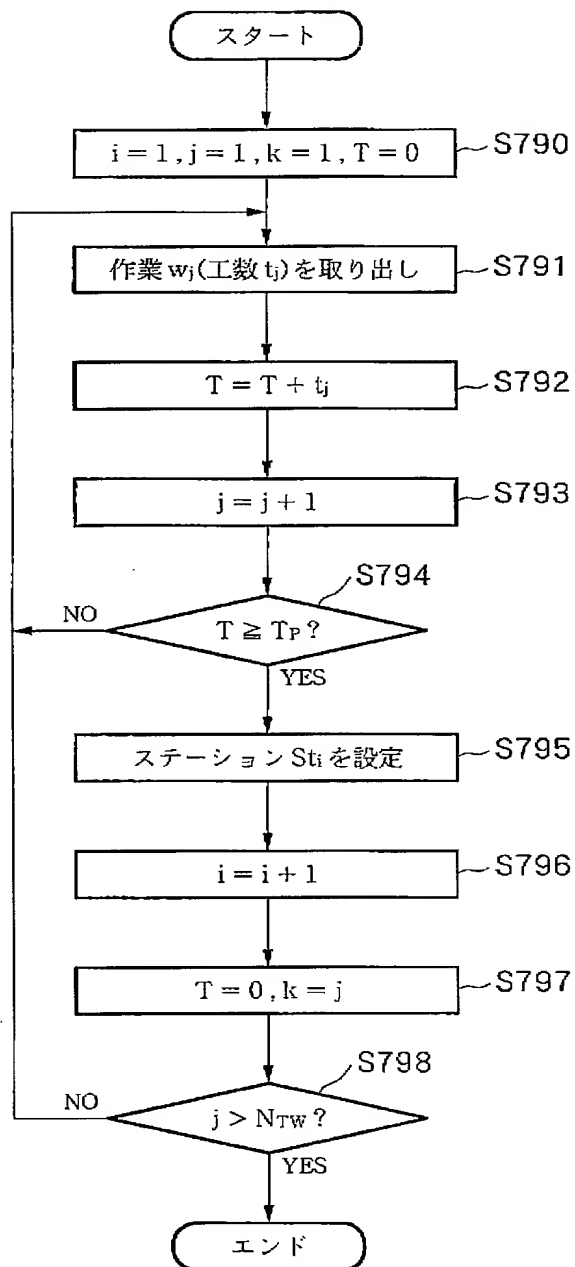
仮工数: (RU)

7802

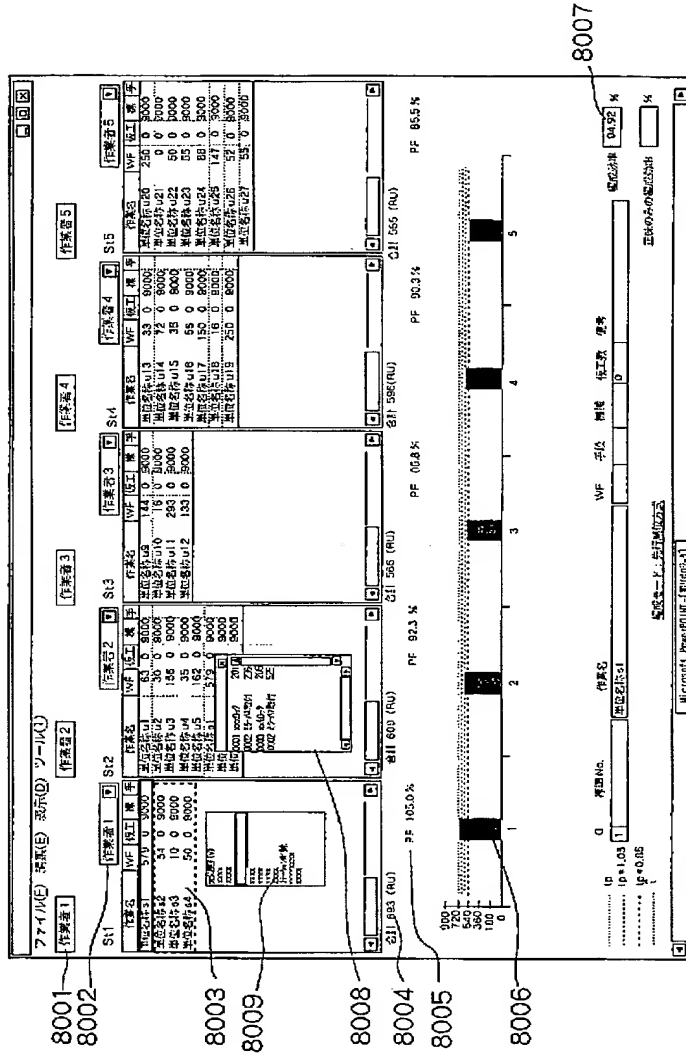
備考:

OK キャンセル

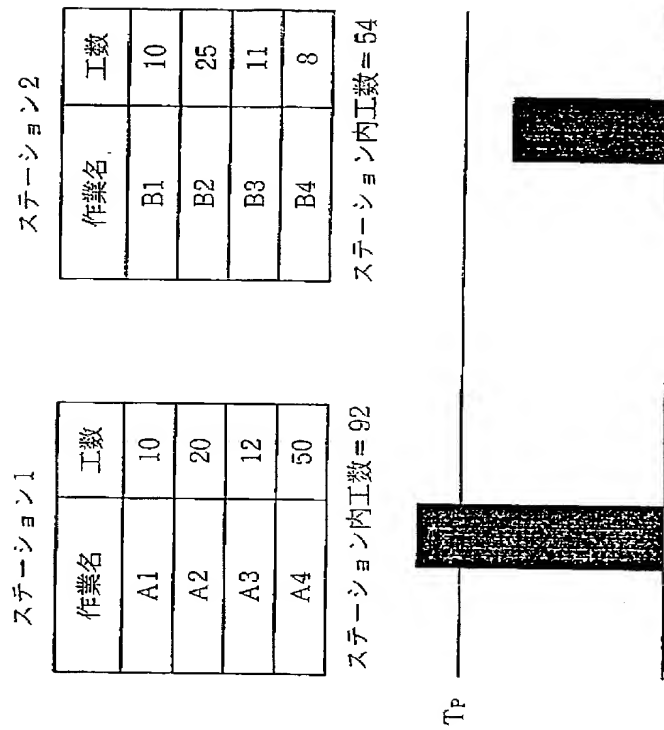
【図 79】



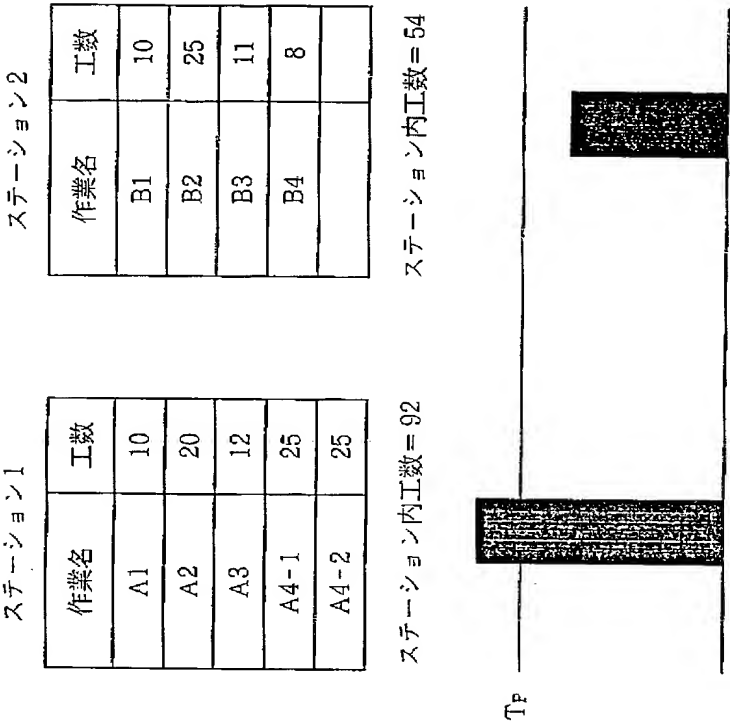
【図 80】



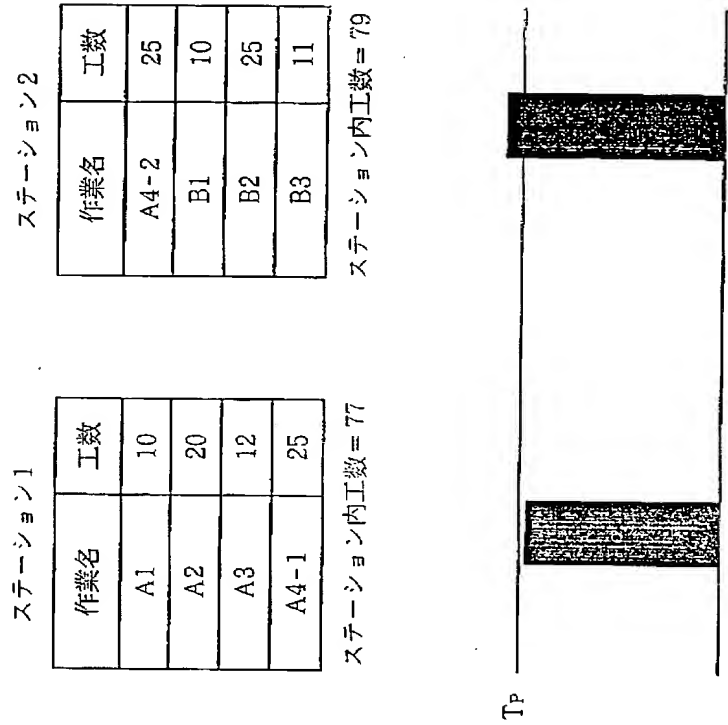
【図 81】



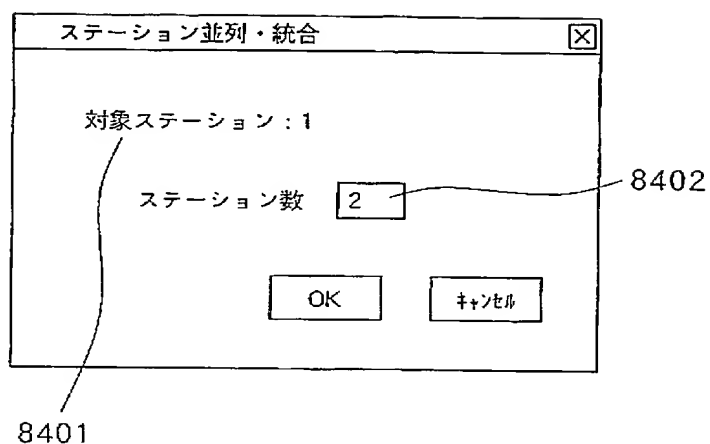
【図 8 2】



【図 8 3】



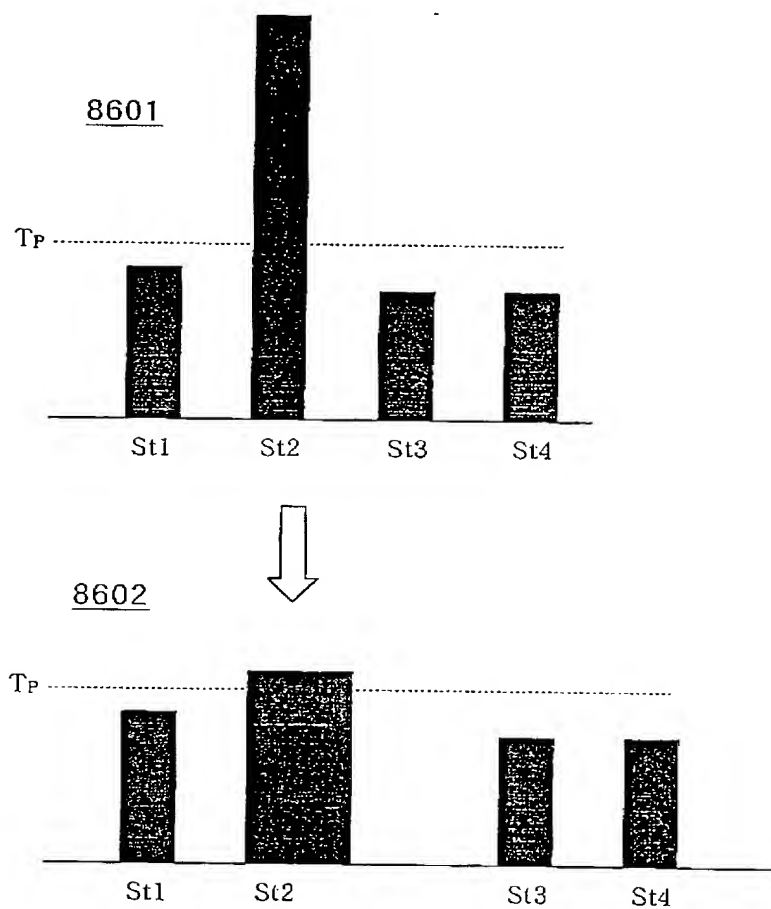
【図 8 4】



【図 8 5】

[illegible]

【図 86】



【図 87】

ユーザー登録

人名コード : 12345 8701

氏名 : 田中 一郎 8702

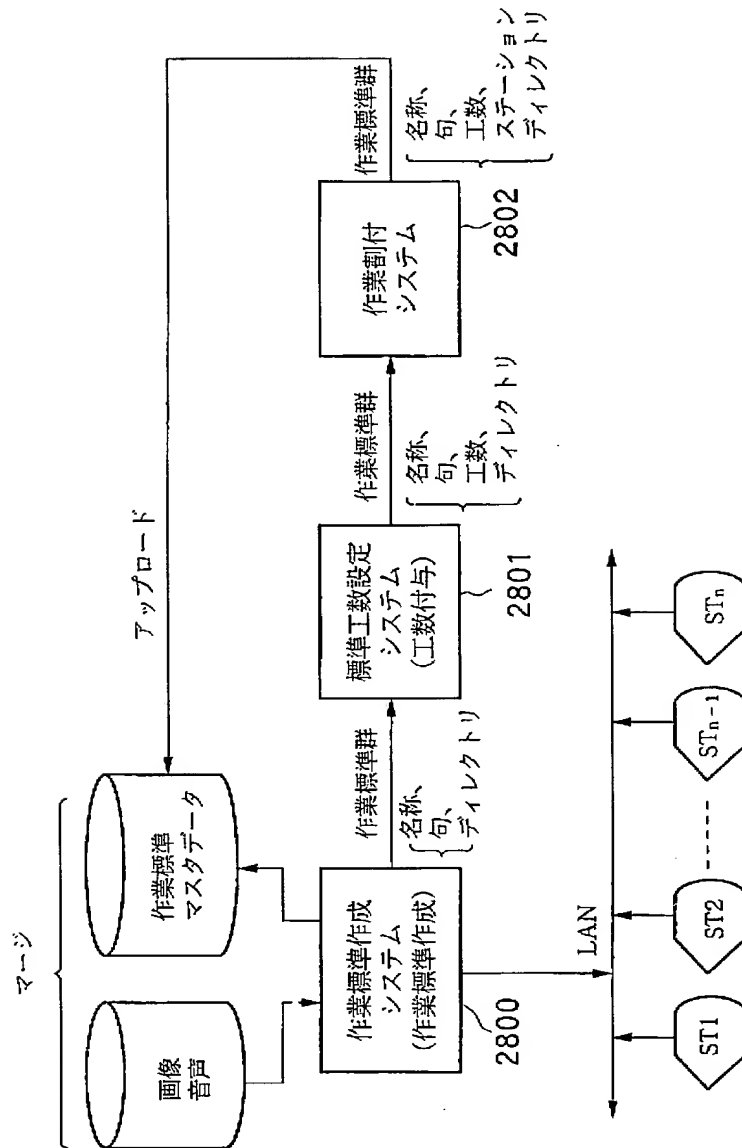
所属 : kumitate ▼ 8703

パスワード : 12345 8704

権限 : 8705

OK キャンセル

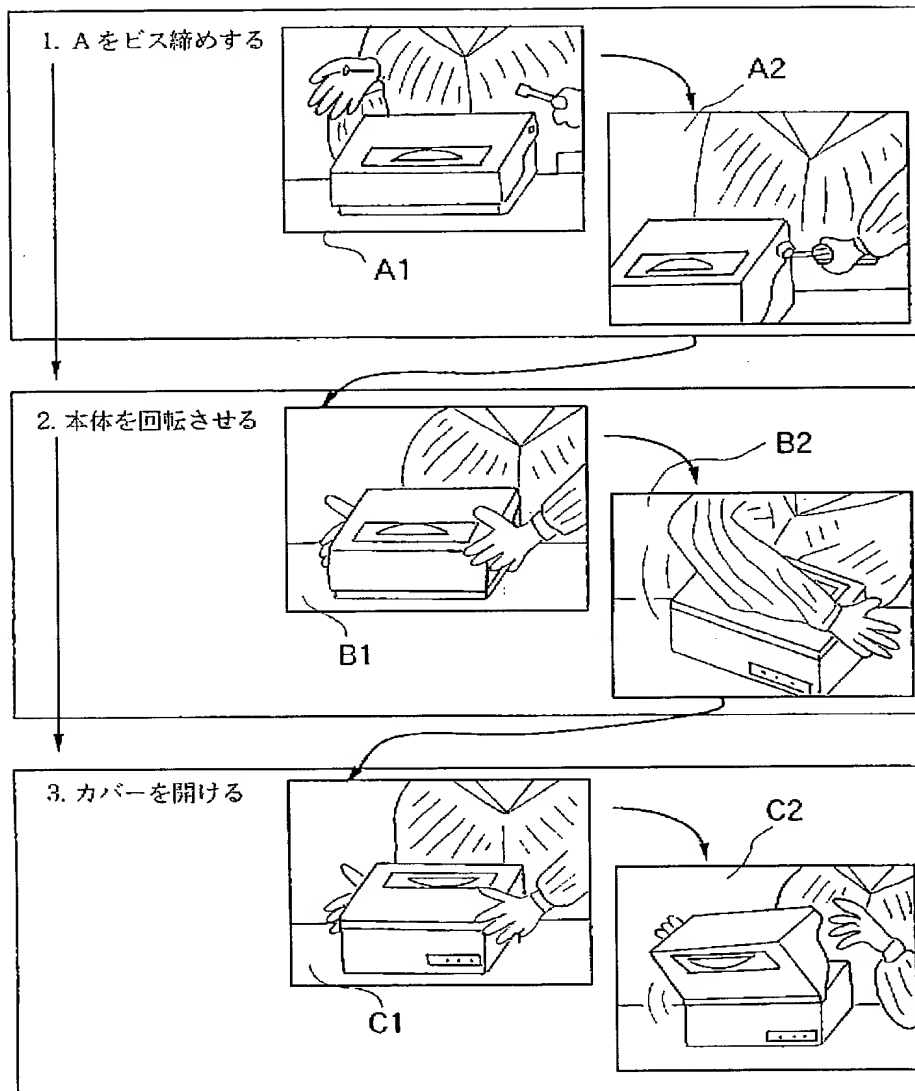
【図 88】



【図 89】

ディレクトリ名	画像データ	動作 (動詞)	パラメータ 1	パラメータ 2	パラメータ 3
xxxxxxx1	ビス締め	ビスを締める	右締め	距離移動 10mm	トルク 10Kg.M
xxxxxxx2	ビス締め	ビスを締める	右締め	距離移動 20mm	トルク 20Kg.M
xxxxxxx3	ビス締め	ビスを締める	右締め	距離移動 20mm	トルク 30Kg.M
...
yyyyyyy1	回転させる	回転させる	時計回り	距離移動 20mm	
yyyyyyy2	回転させる	回転させる	反時計回り	距離移動 20mm	
...
zzzzzzz1	開ける	開ける	上開け	距離移動 30mm	重量 100g
zzzzzzz2	開ける	開ける	下開け	距離移動 40mm	重量 200g
...

【図 90】



【図 9 1】

構成記号設定

製品記号: BJ-970909

構成記号: CH

構成名称: チェック

OK

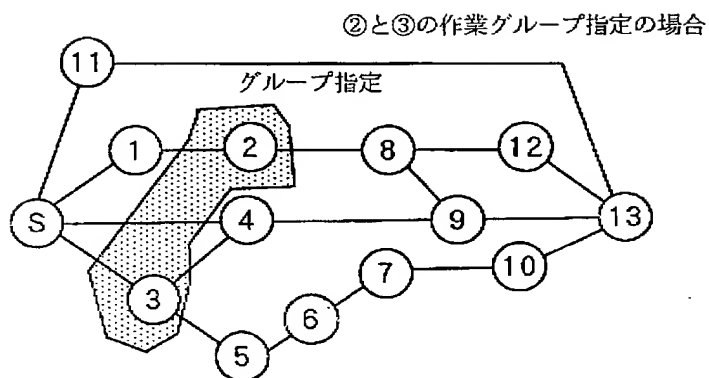
構成検索

キャンセル

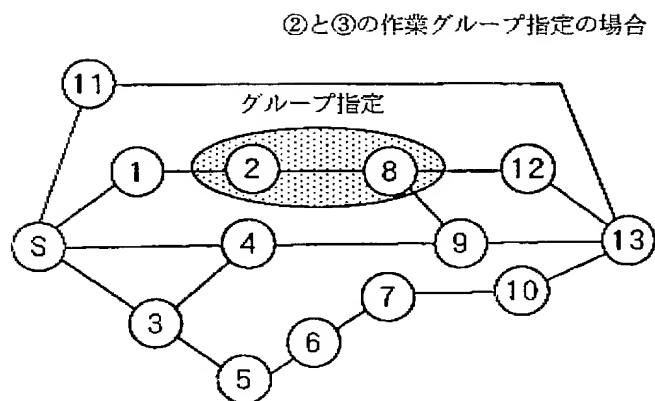
9101

9102

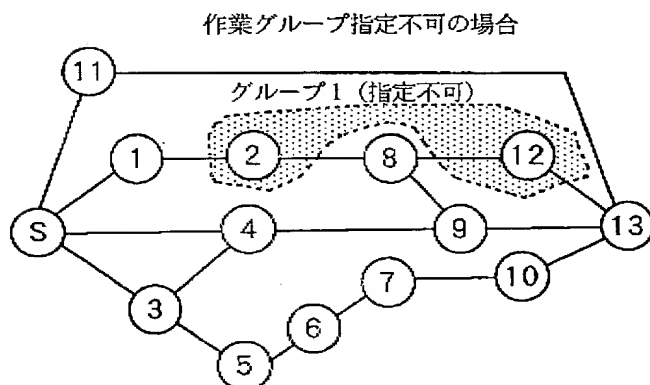
【図 9 2】



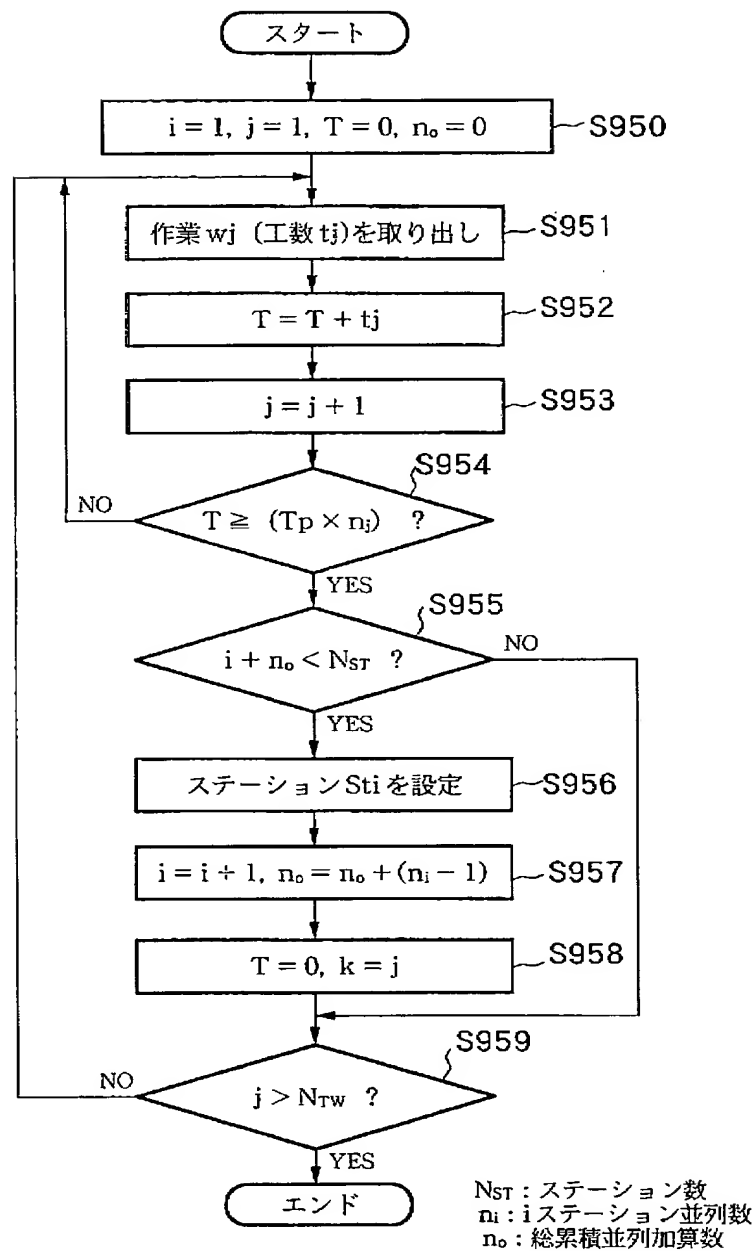
【図 9 3】



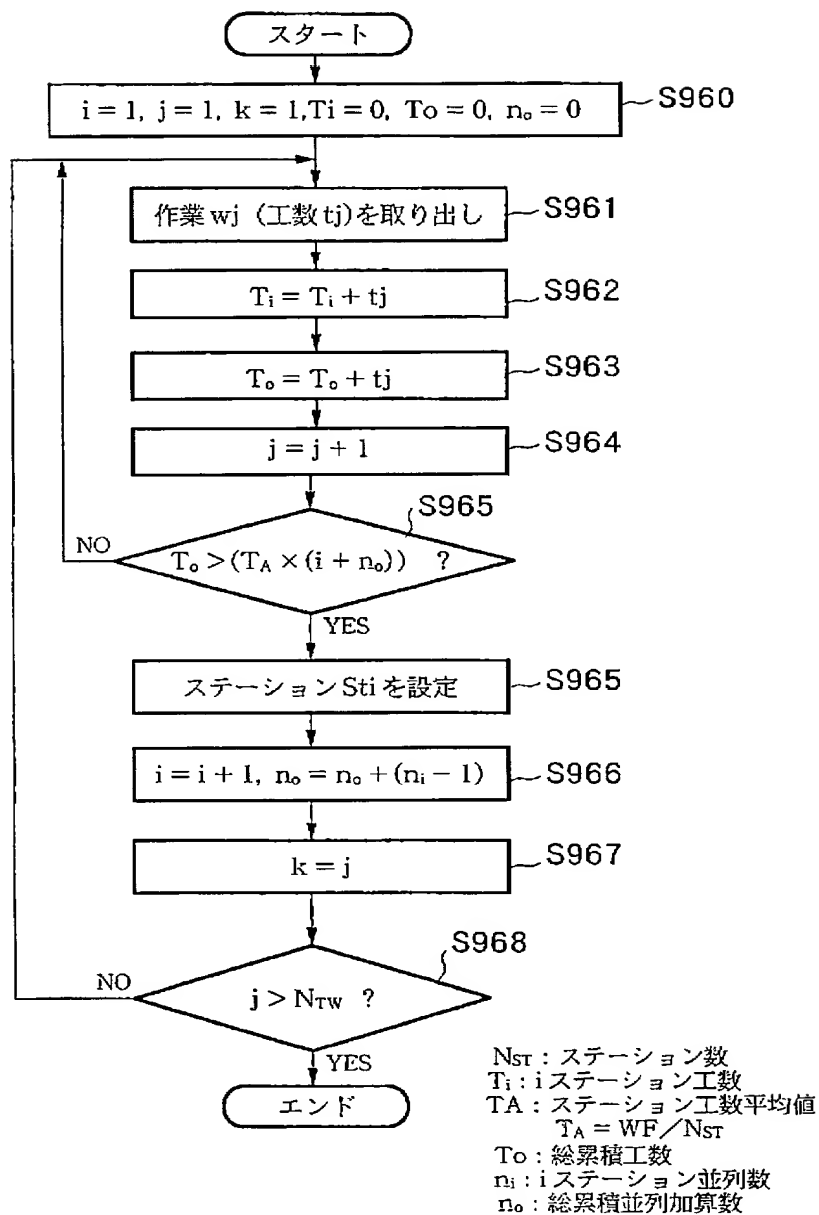
【図 9 4】



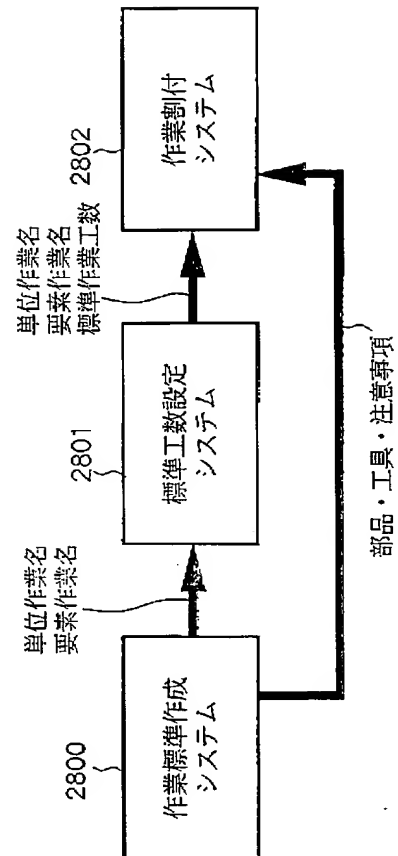
【図 95】



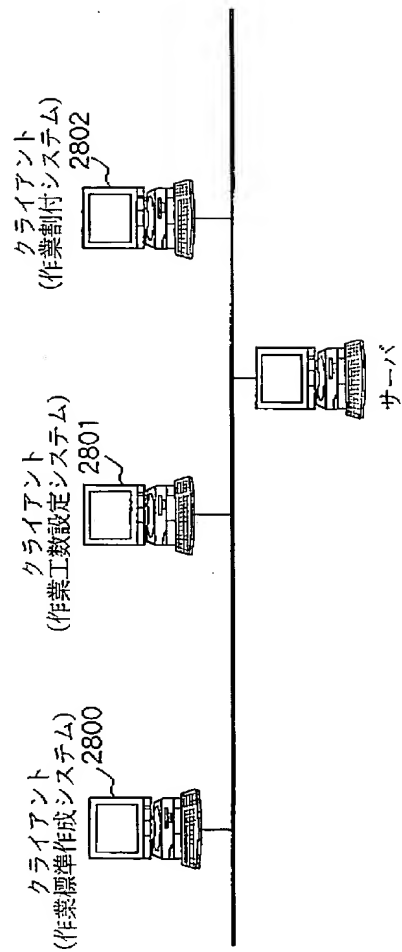
【図 96】



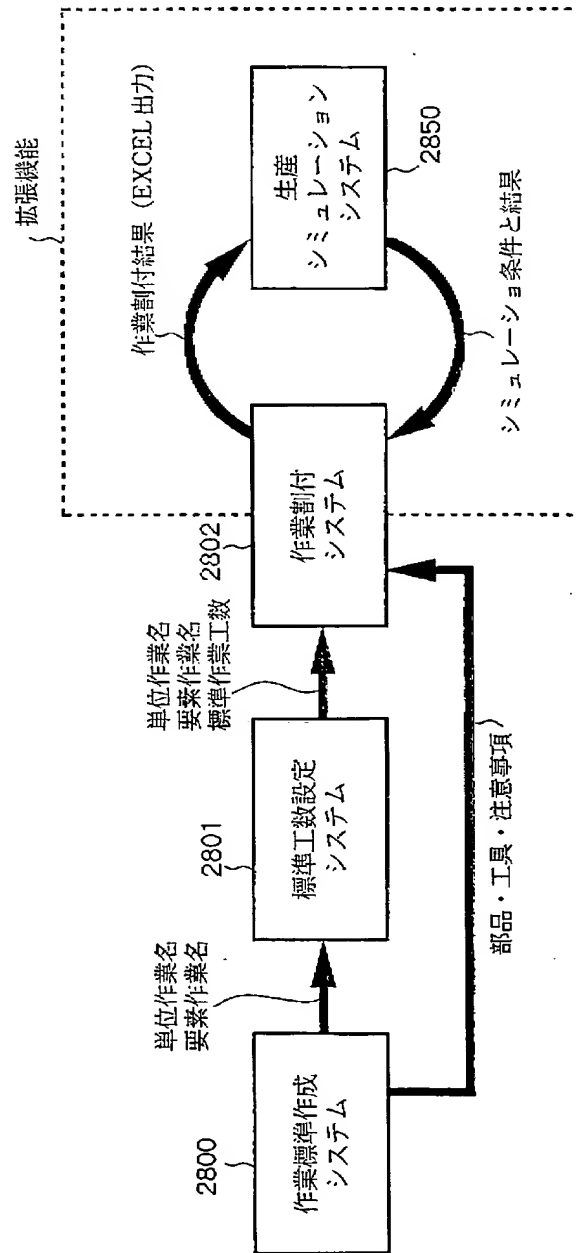
【図 98A】



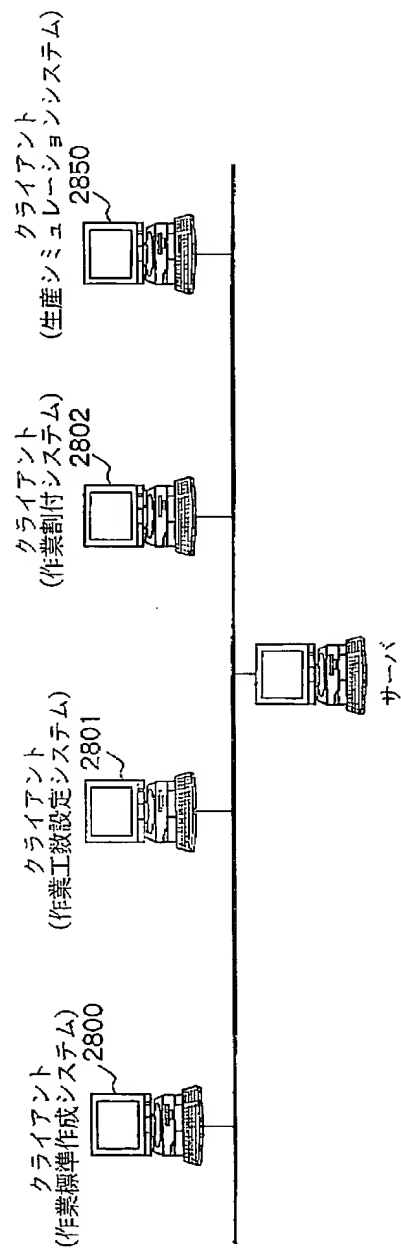
【図 98B】



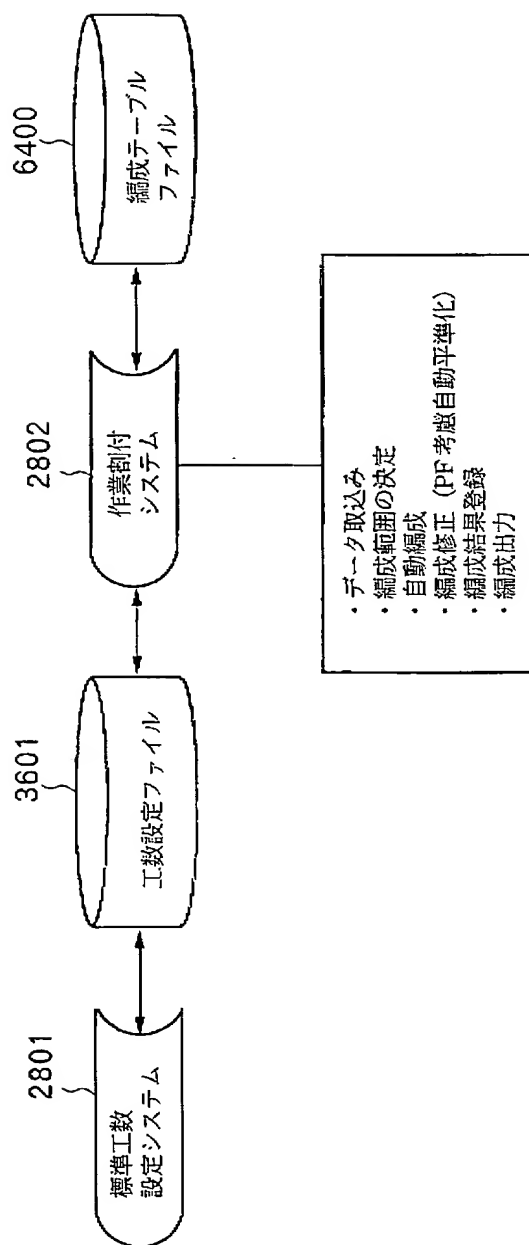
【図 99A】



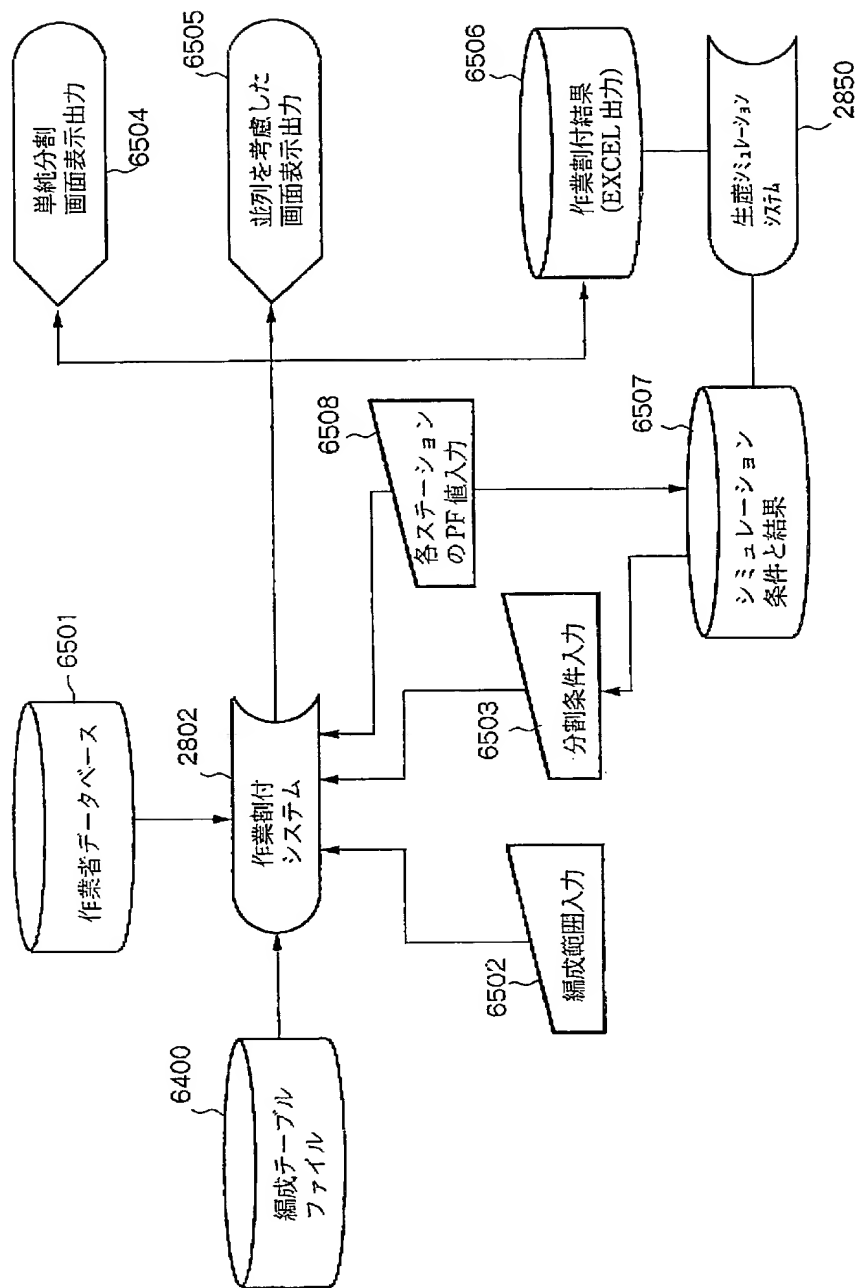
【図 99B】



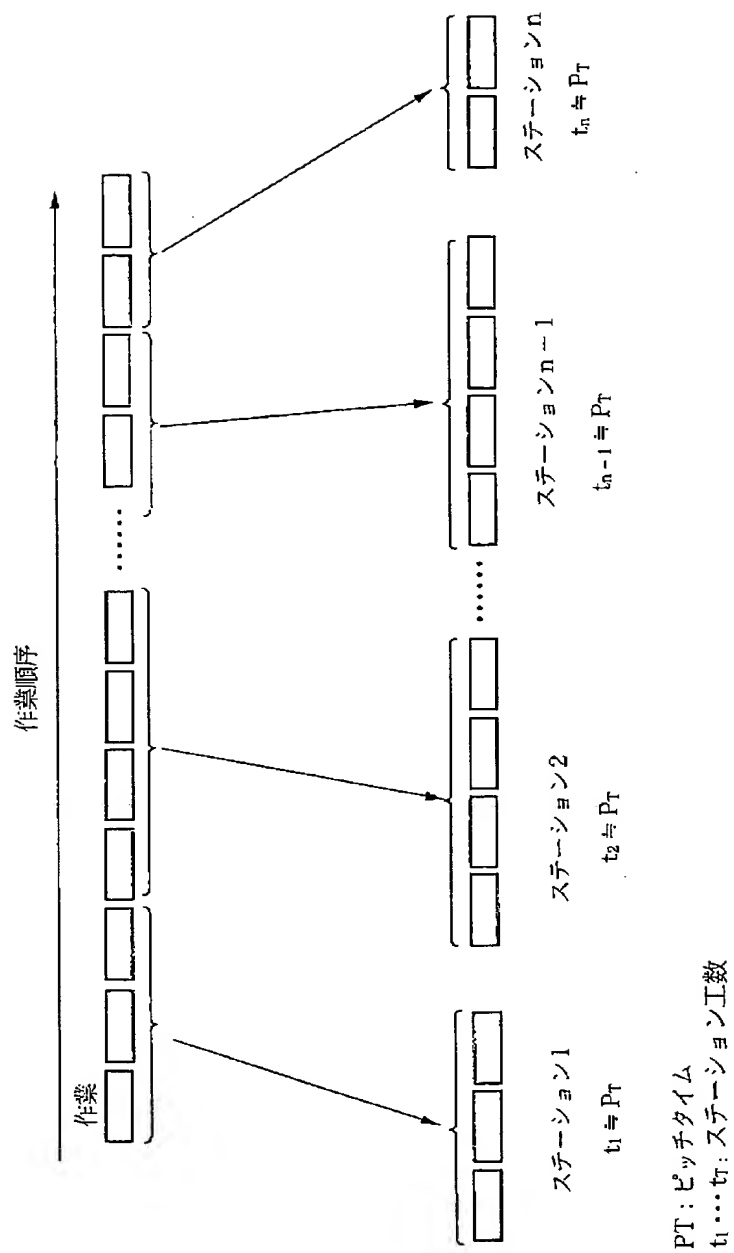
【図 100】



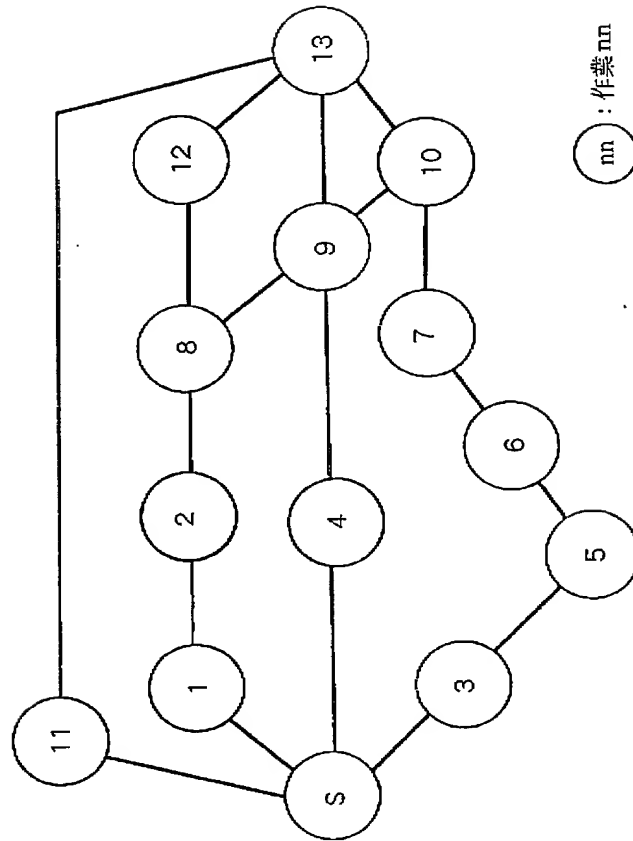
【図 101】



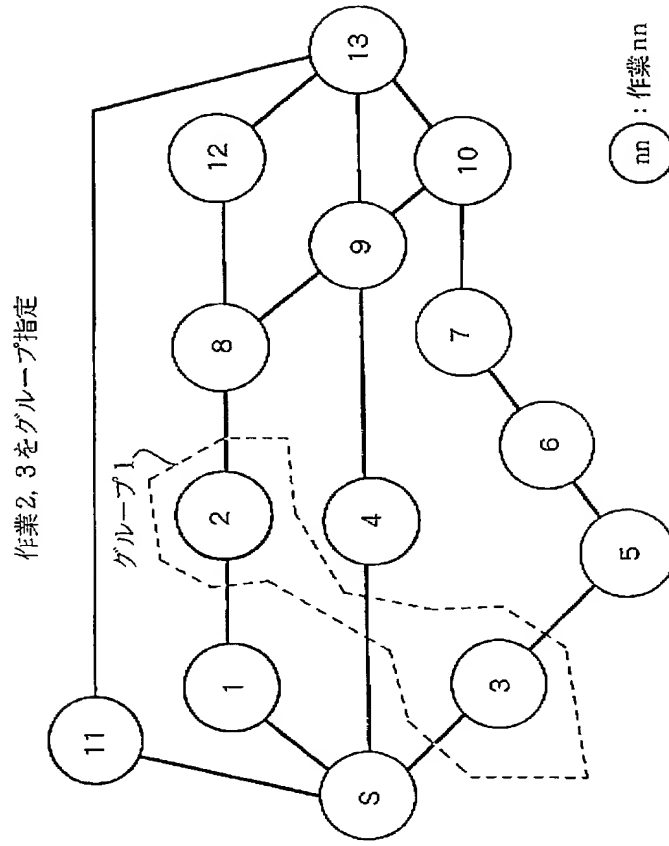
【図 102】



【図 103】

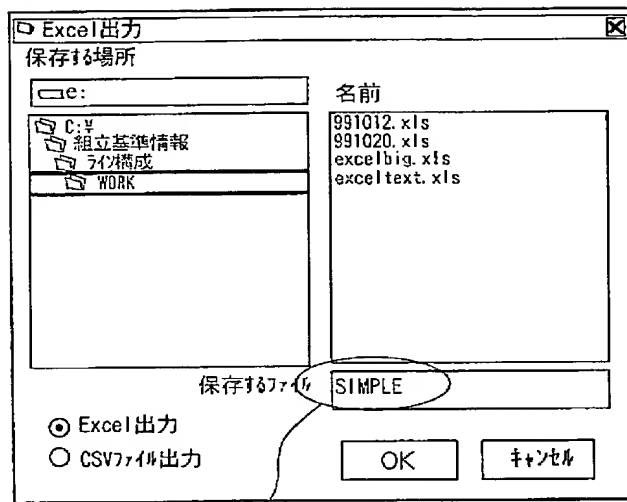


【図 104】



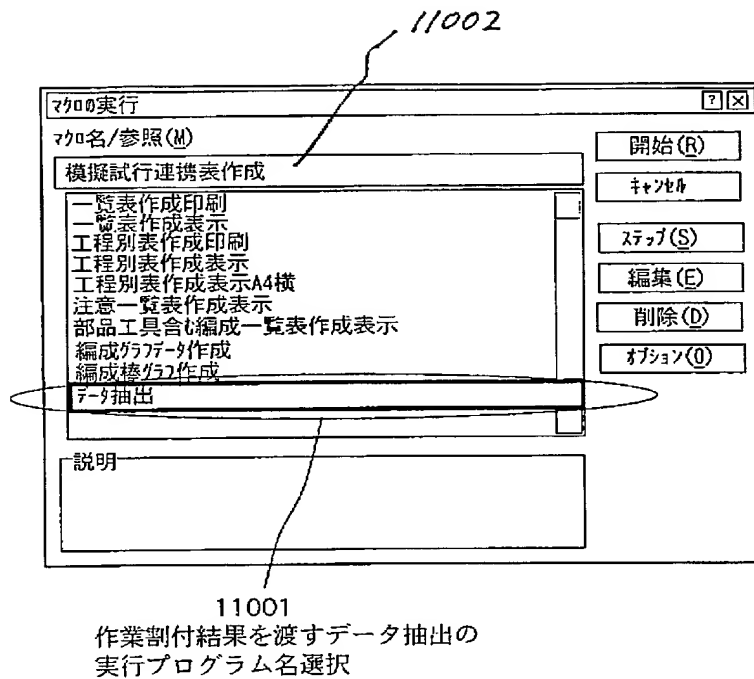
[illegible]

【図 1 0 7】

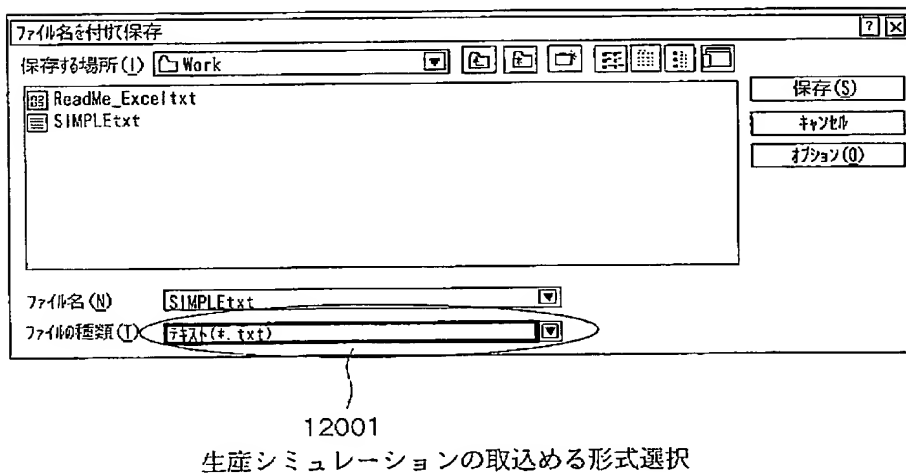


10001
作業割付結果を渡すファイル名入力

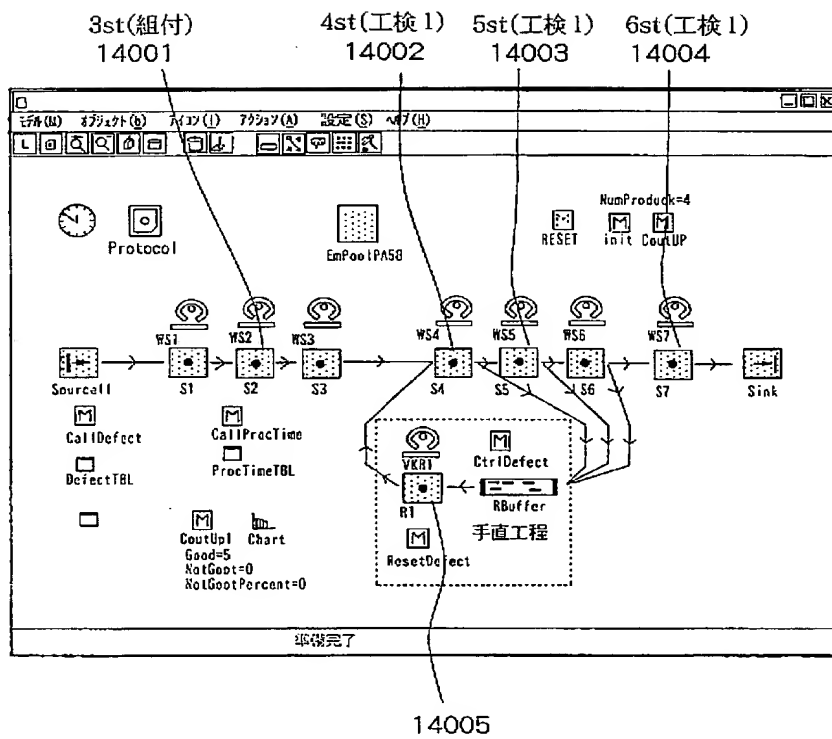
【図 108】



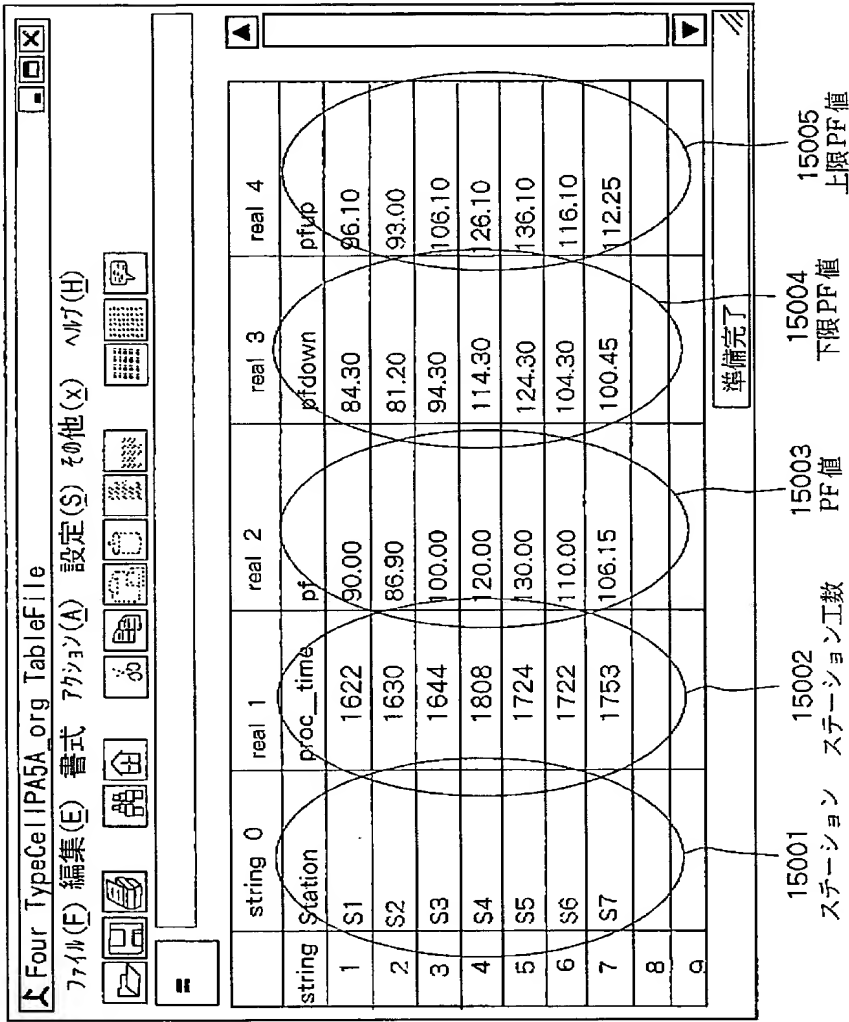
【図 109】



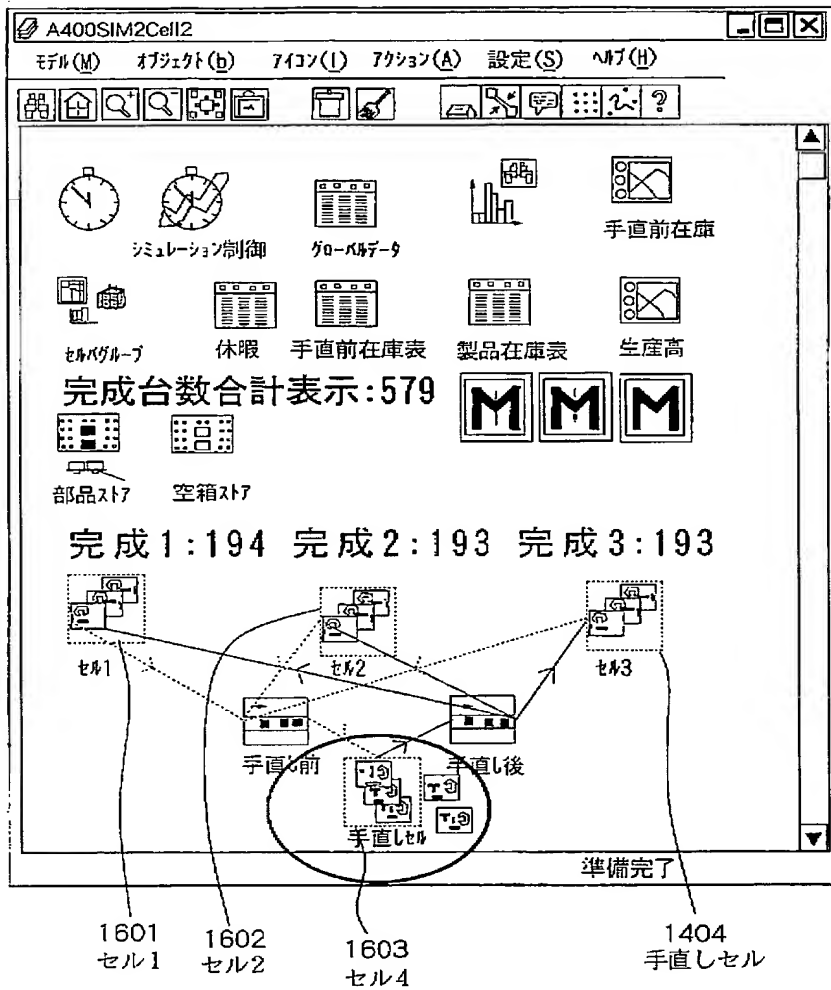
【図 111】



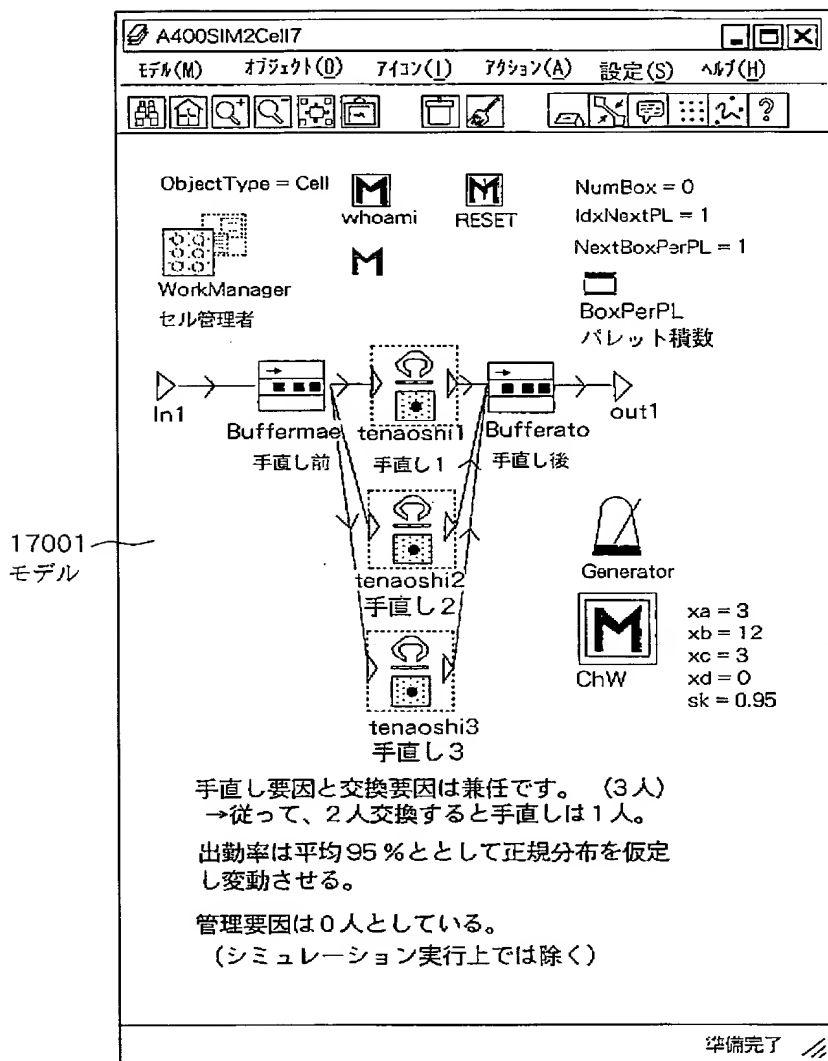
【図 1 1 2】



【図 113】



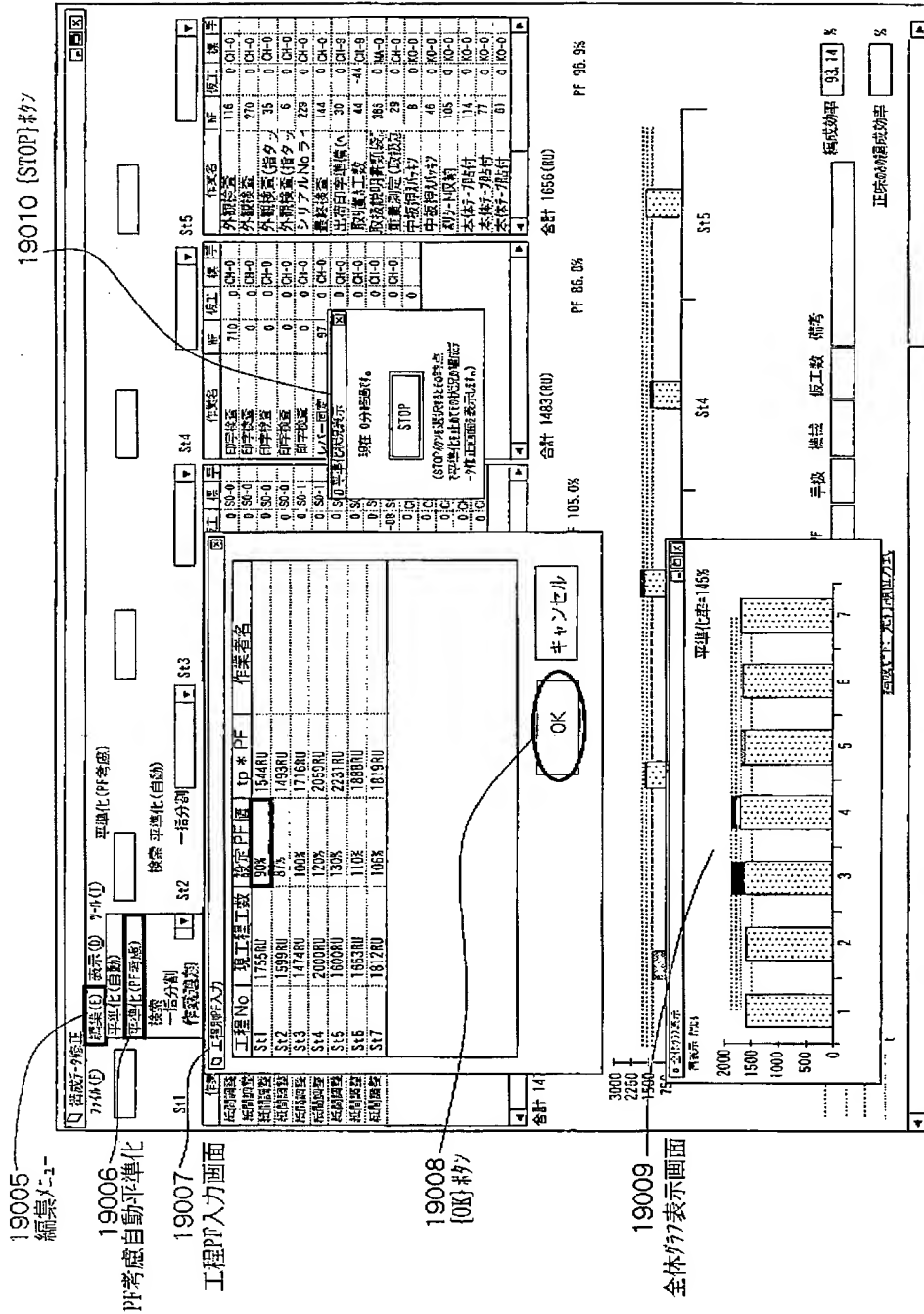
【図 114B】



【図 115】

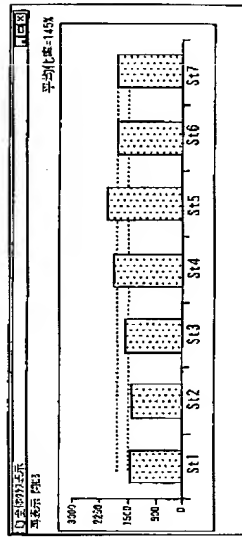
ファイル(F) 編集(E) 検索(S) ヘルプ(H)	Station	ProcTimeRU1	pf	Lowerpf	Upperpf	WalkTimeRU1	WalkTimeRU2	BufSize
	Station 1	1622	90	84	96	0	0	
	Station 2	1630	87	81	93	0	0	
	Station 3	1644	100	94	106	0	0	
	Station 4	1808	120	114	126	0	0	
	Station 5	1724	130	124	136	0	0	
	Station 6	1722	110	104	116	0	0	
	Station 7	1753	106	100	112	0	0	

【図 116】

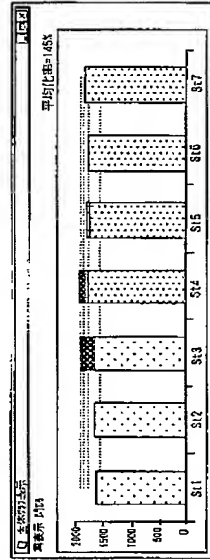


【図 117】

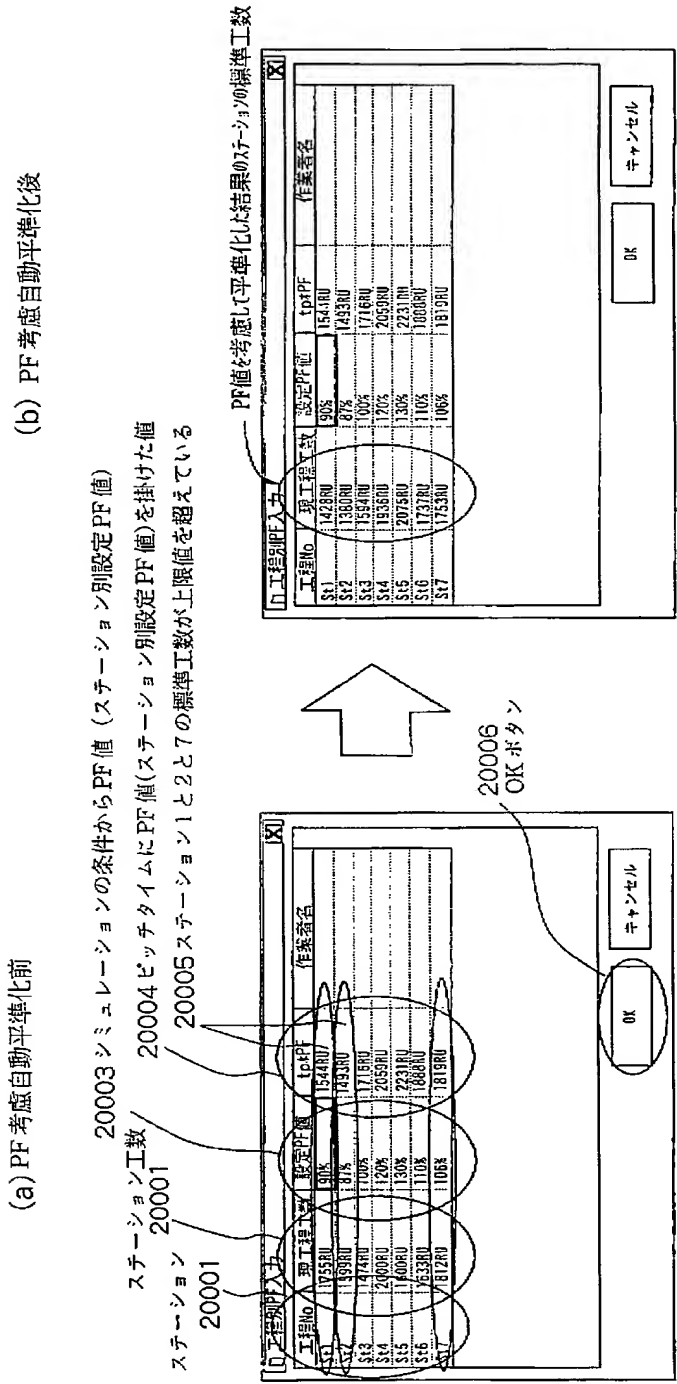
(b) PF 考慮自動平準化後



(a) PF 考慮自動平準化前

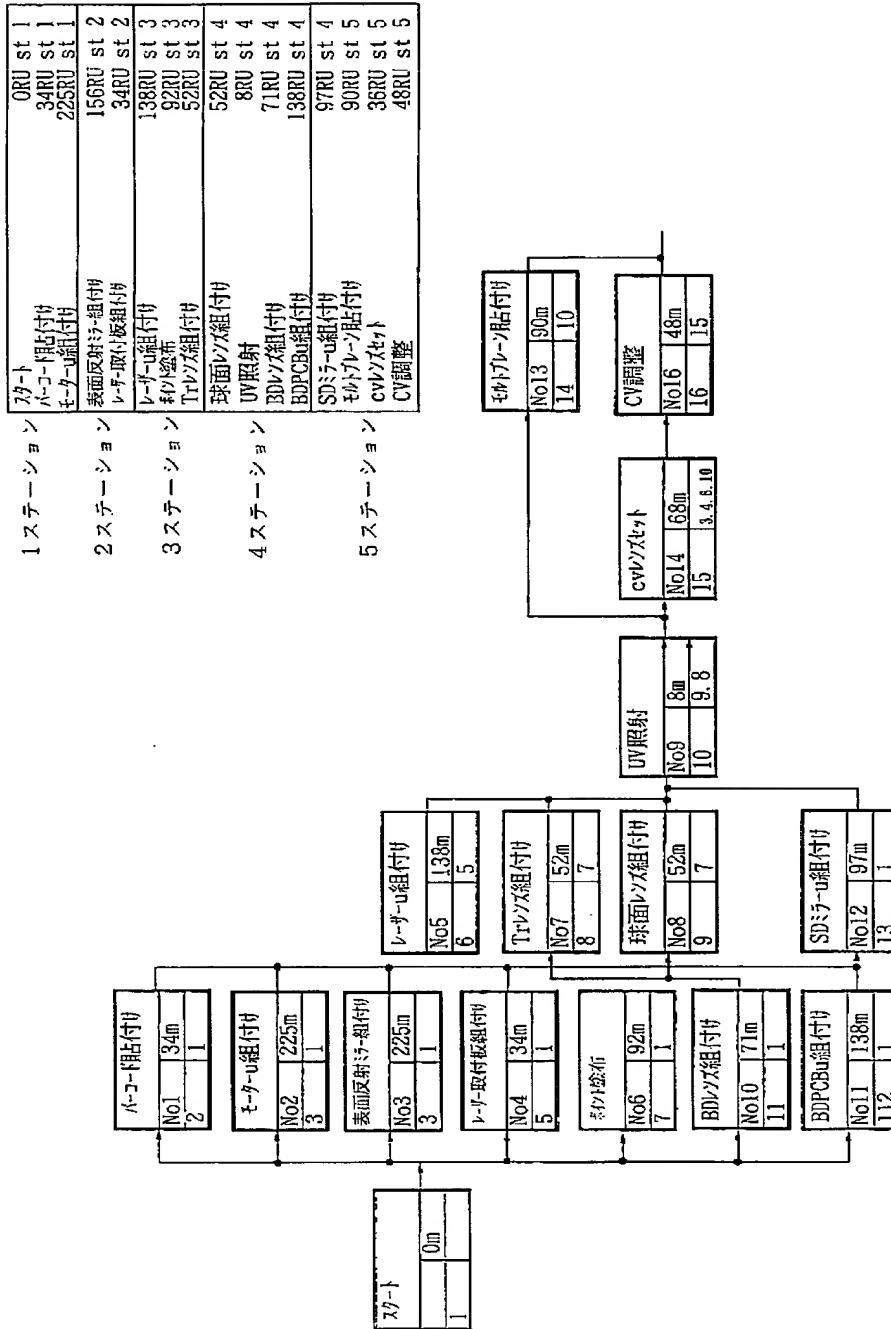


【図 118】

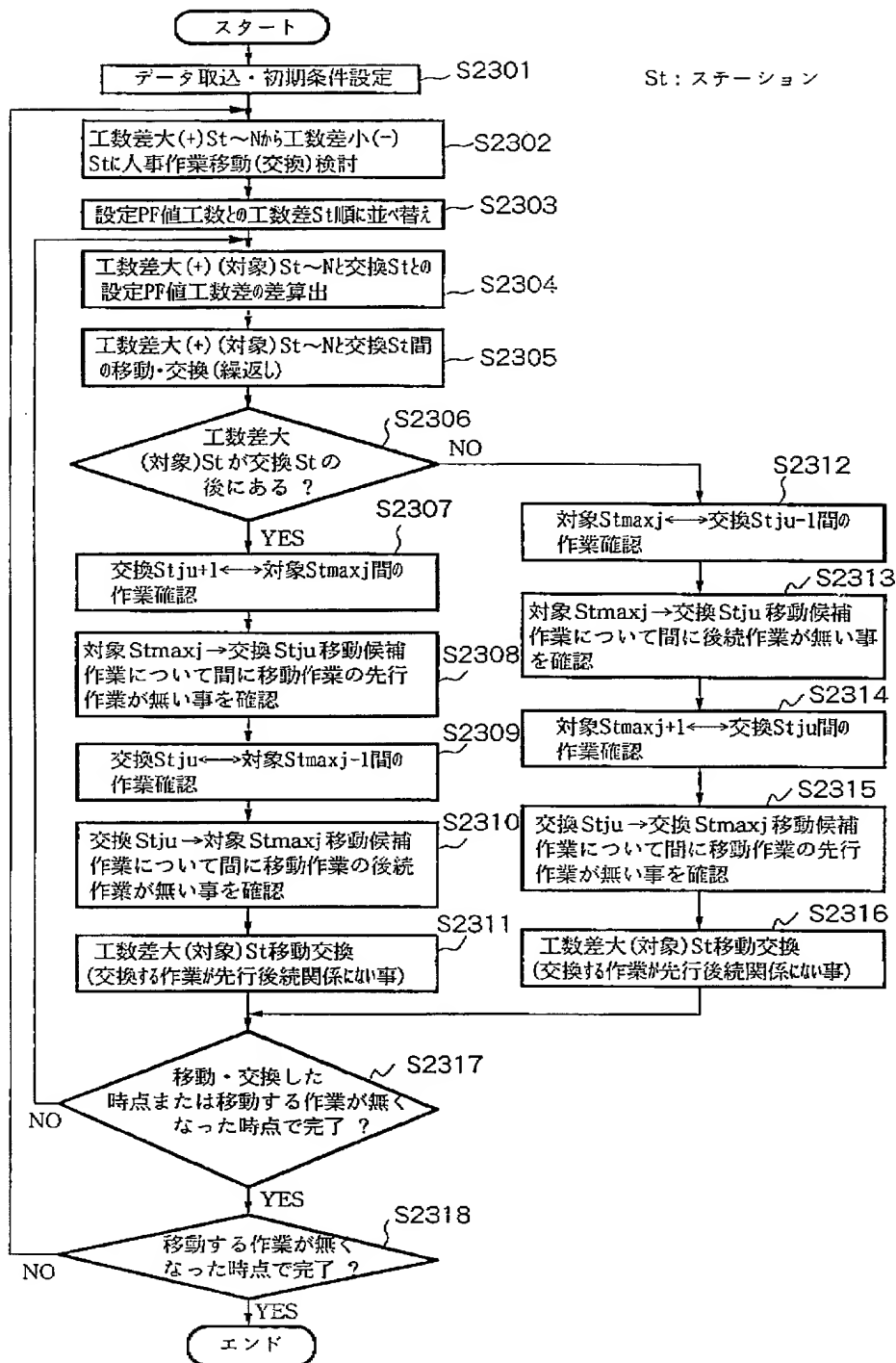


【図 119】

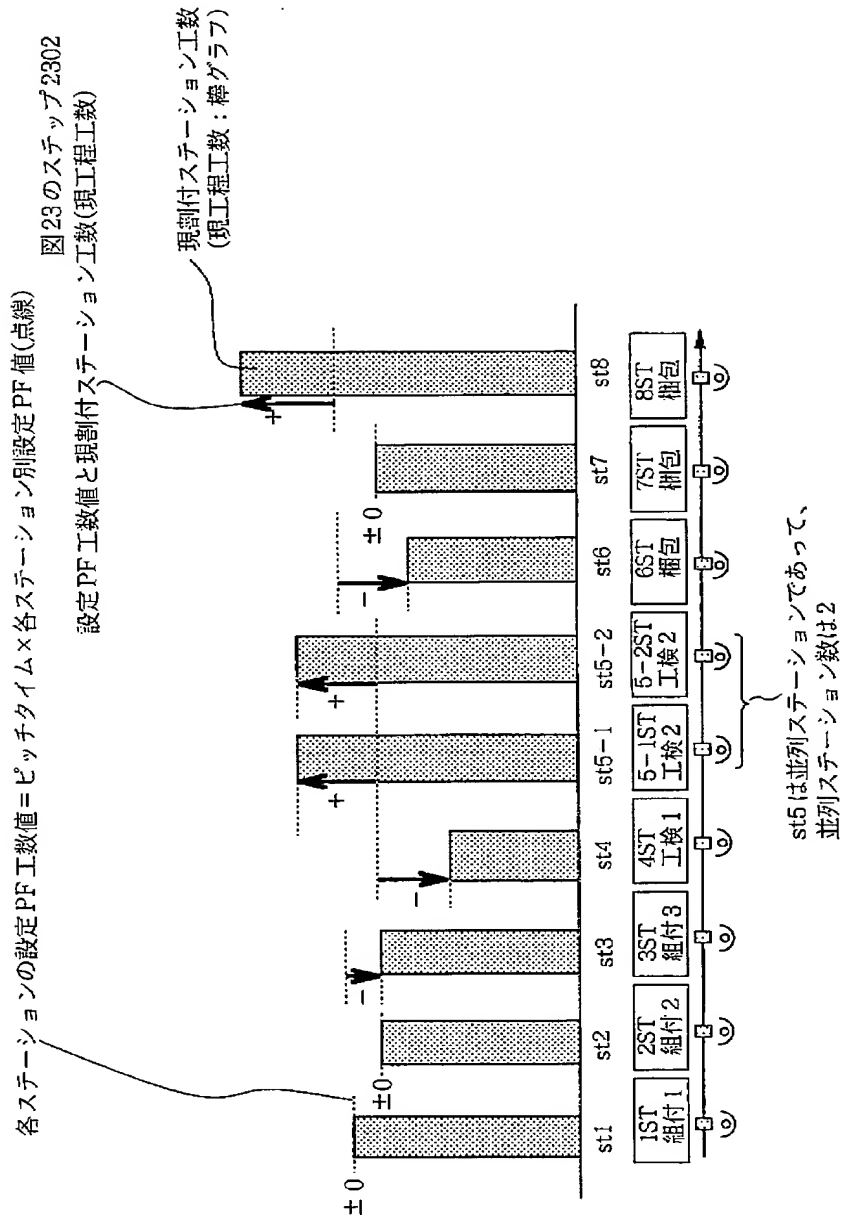
現編成状況



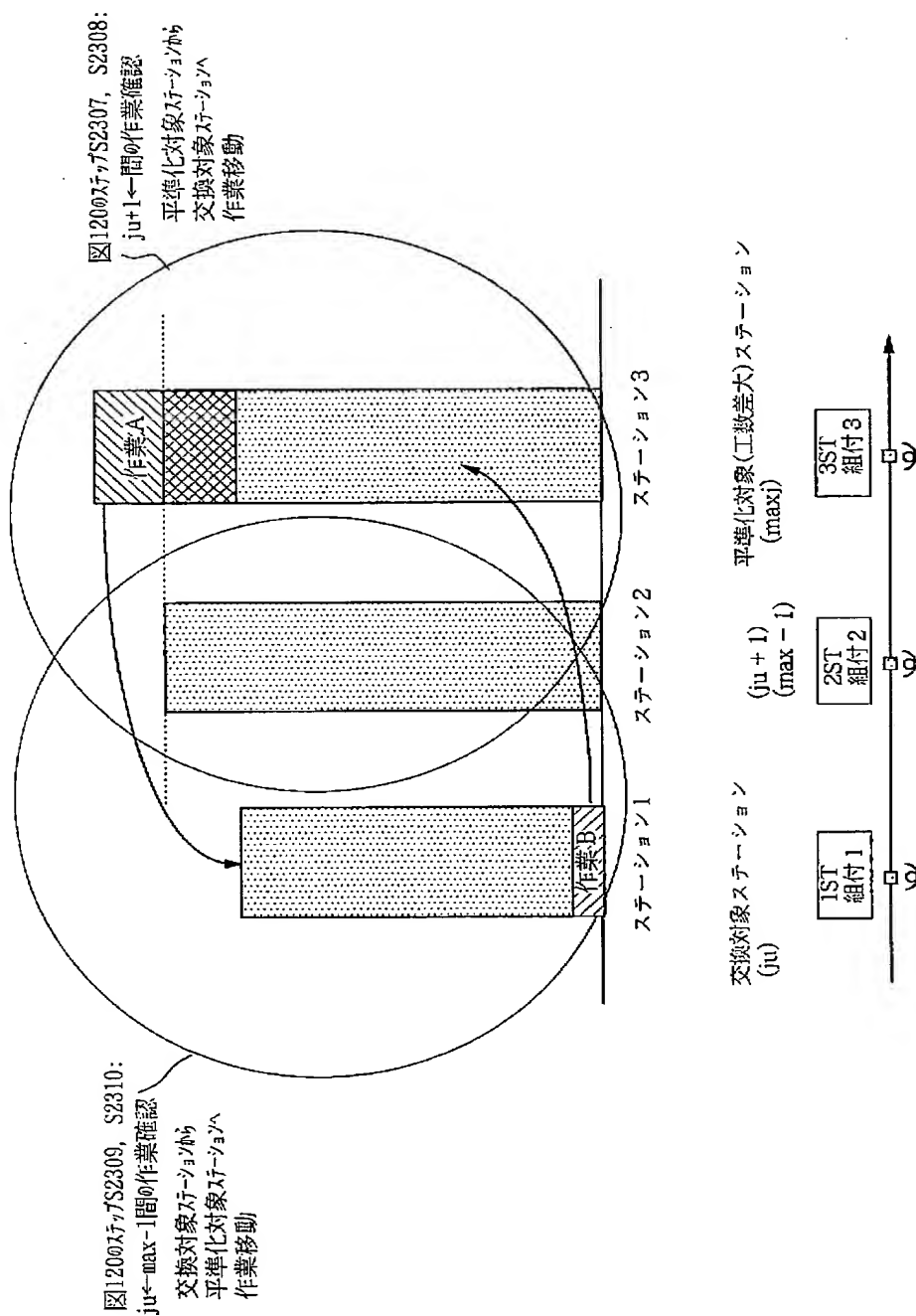
【図 120】



【図 121】



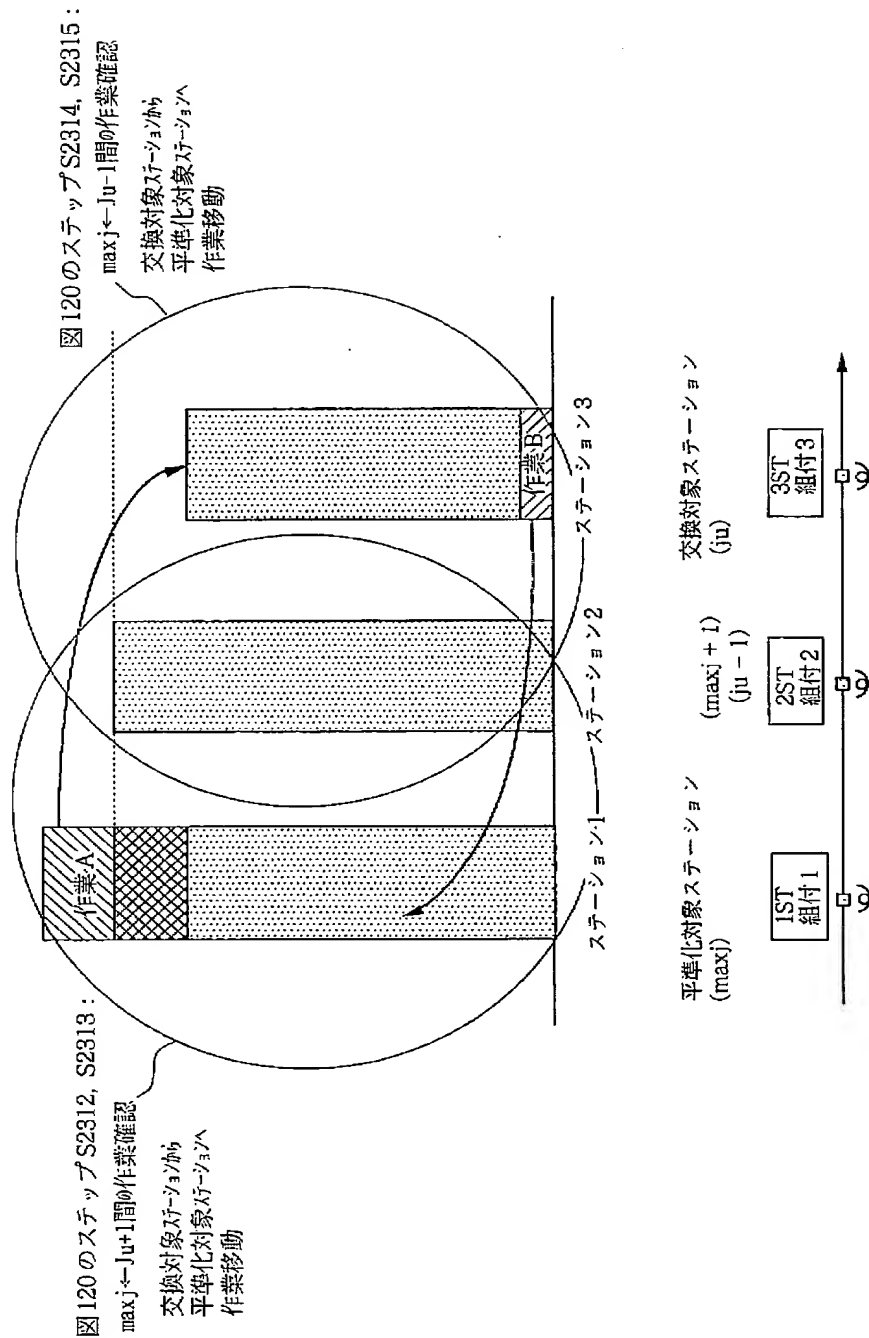
【図 122】



交換対象ステーション
 (ju)

平準化対象(工数差大)ステーション
 $(ju+1)$
 $(\max - 1)$
 (\max)

【図 123】



32706

32710

32710a1
生産予定台数
(U1)

32710a2
ライン落ち台数
(U2)

32710a3
先頭投入台数
(U)

32710b1
就業時間 (H0)

32710b2
ライン停止時間
(H1)

32710b3
稼働時間 (H)

32710c
予定編成効率 (E)

32710d
稼働効率
(%)

32720a
ライン落ち台数
(U)

32720b
稼働効率
(%)

32720c1
ステーション数
(Nst)

32720c2
編成効率
(%)

32720d
ピッチタイム (Tp)

32720e
作業留付実行ボタン

入力データ

生産予定台数: 1200 台

ライン落ち台数: 400 台

先頭投入台数: 300 台

就業時間: 450 分

稼働時間: 15 分

就業時間: 1 分

ライン停止時間: 5 分

その他: 0 分

稼働時間: 419 分

予定編成効率: 85 %

計算

出力データ

ライン落ち率: 10 %

稼働効率: 85 %

ライン落ち率: 11 %

稼働効率: 77 %

ステーション数: 10

編成効率: 85 %

計算結果

ステーション数: 10

ピッチタイム (Tp): 1908.66 (秒)

32706

32710

32710a1
生産予定台数
(U1)

32710a2
ライン落ち台数
(U2)

32710a3
先頭投入台数
(U)

32710b1
就業時間 (H0)

32710b2
ライン停止時間
(H1)

32710b3
稼働時間 (H)

32710c
予定編成効率 (E)

32710d
稼働効率
(%)

32720a
ライン落ち台数
(U)

32720b
稼働効率
(%)

32720c1
ステーション数
(Nst)

32720c2
編成効率
(%)

32720d
ピッチタイム (Tp)

32720e
作業留付実行ボタン

入力データ

生産予定台数: 1200 台

ライン落ち台数: 400 台

先頭投入台数: 300 台

就業時間: 450 分

稼働時間: 15 分

就業時間: 1 分

ライン停止時間: 5 分

その他: 0 分

稼働時間: 419 分

予定編成効率: 85 %

計算

出力データ

ライン落ち率: 10 %

稼働効率: 85 %

ライン落ち率: 11 %

稼働効率: 77 %

ステーション数: 10

編成効率: 85 %

計算結果

ステーション数: 10

ピッチタイム (Tp): 1908.66 (秒)

【図 1 2 5】

1. 抽成率/分派

77.11(%) 抽成(%) 表示(0) 77.11

PF 85.3%

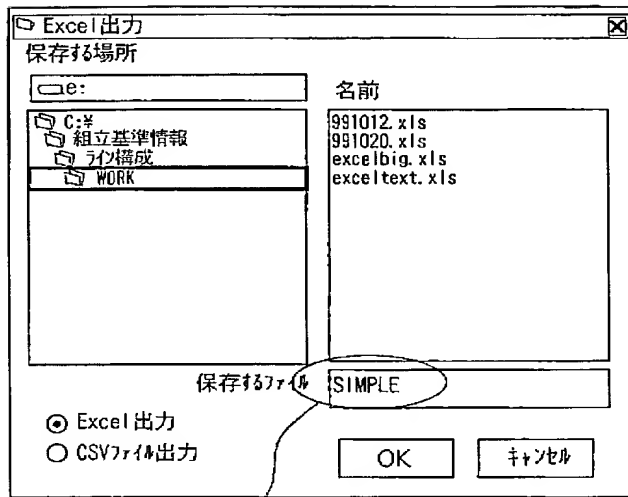
合計 1197(個)

作業名	WF	施工	機	手	合計	抽成率	抽成(%)	表示(0)	77.11
單位名F01	578	0.9000			578	0.9000			
單位名F02	54	0.9000			54	0.9000			
單位名F03	10	0.9000			10	0.9000			
單位名F04	50	0.9000			50	0.9000			
單位名F05	61	0.9000			61	0.9000			
單位名F06	30	0.9000			30	0.9000			
單位名F07	156	0.9000			156	0.9000			
單位名F08	35	0.9000			35	0.9000			
單位名F09	102	0.9000			102	0.9000			
單位名F10	21	0.9000			21	0.9000			
單位名F11	32	0.9000			32	0.9000			
單位名F12	110	0.9000			110	0.9000			
單位名F13	144	0.9000			144	0.9000			
單位名F14	16	0.9000			16	0.9000			
單位名F15	238	0.9000			238	0.9000			
單位名F16	133	0.9000			133	0.9000			
單位名F17	31	0.9000			31	0.9000			
單位名F18	71	0.9000			71	0.9000			
單位名F19	250	0.9000			250	0.9000			
單位名F20	118	0.9000			118	0.9000			
單位名F21	31	0.9000			31	0.9000			
單位名F22	55	0.9000			55	0.9000			
單位名F23	55	0.9000			55	0.9000			
單位名F24	48	0.9000			48	0.9000			
單位名F25	52	0.9000			52	0.9000			
單位名F26	203	0.9000			203	0.9000			
單位名F27	66	0.9000			66	0.9000			
單位名F28	38	0.9000			38	0.9000			
單位名F29	120	0.9000			120	0.9000			
單位名F30	40	0.9000			40	0.9000			
單位名F31	70	0.9000			70	0.9000			
單位名F32	37	0.9000			37	0.9000			
單位名F33	150	0.9000			150	0.9000			
單位名F34	41	0.9000			41	0.9000			
單位名F35	133	0.9000			133	0.9000			
單位名F36	10	0.9000			10	0.9000			
單位名F37	130	0.9000			130	0.9000			
單位名F38	19	0.9000			19	0.9000			
單位名F39	130	0.9000			130	0.9000			
單位名F40	71	0.9000			71	0.9000			
單位名F41	57	0.9000			57	0.9000			
單位名F42	0	0.9000			0	0.9000			
單位名F43	16	0.9000			16	0.9000			
單位名F44	41	0.9000			41	0.9000			
單位名F45	33	0.9000			33	0.9000			
單位名F46	46	0.9000			46	0.9000			

28001-
ステーションの作業

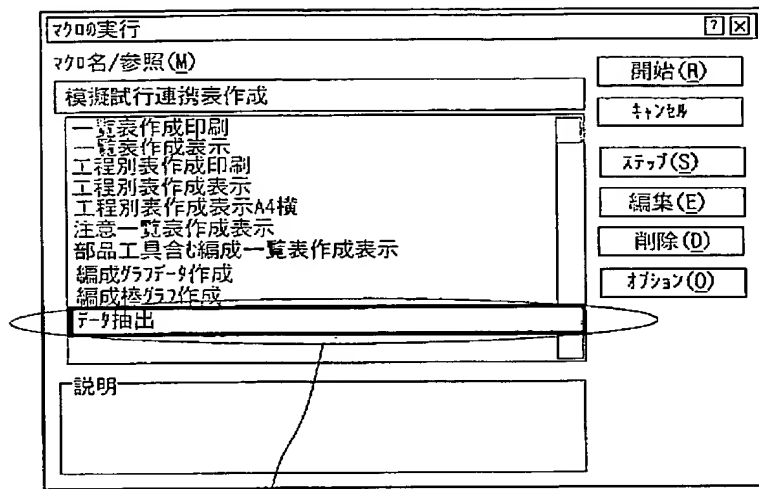
ステーションの標準工数 28002、

【図 126】



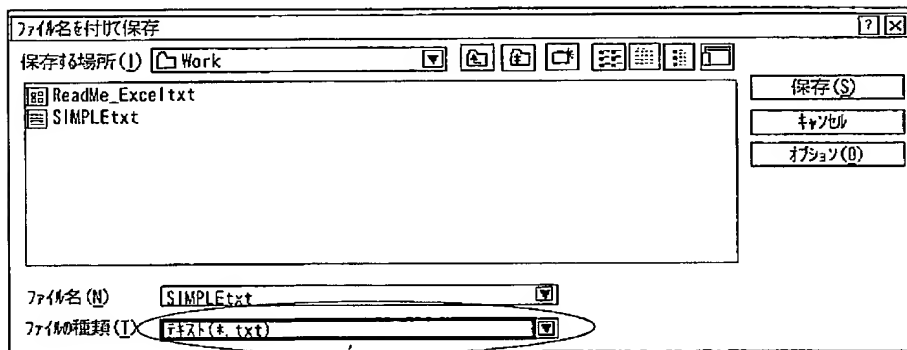
29001
作業割付結果を渡すファイル名入力

【図 127】



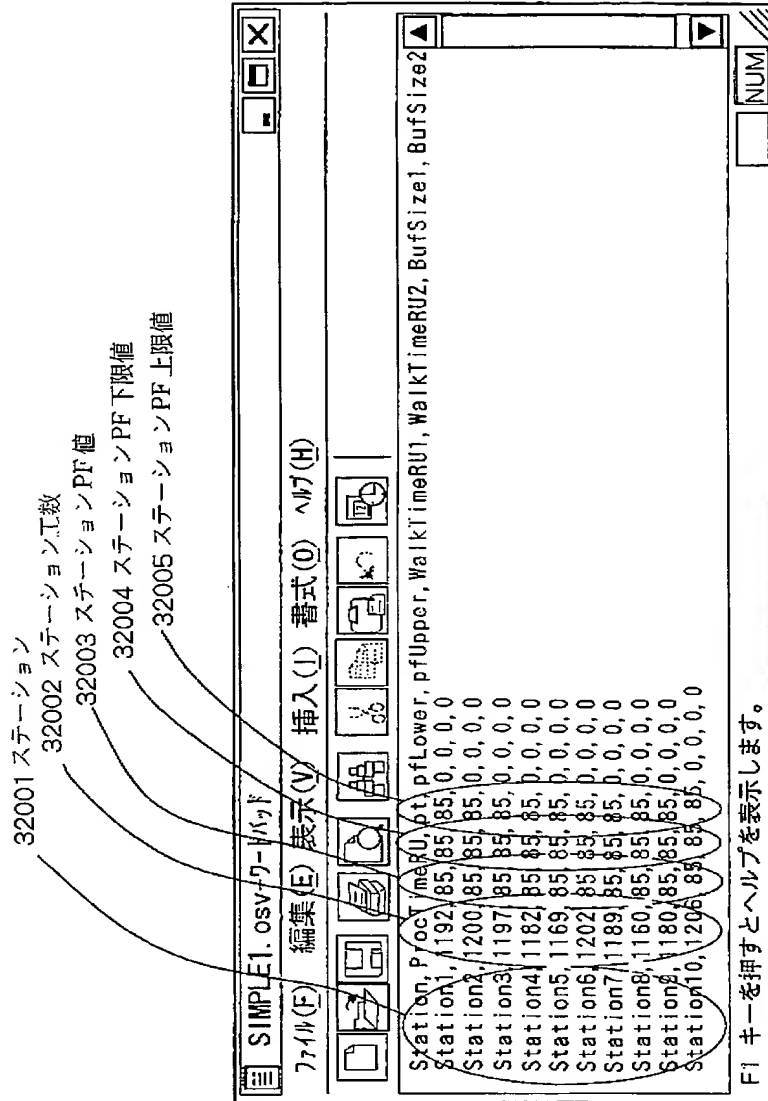
30001
作業割付結果を渡すステーション工数データ抽出の
実行プログラム名選択

【図 128】

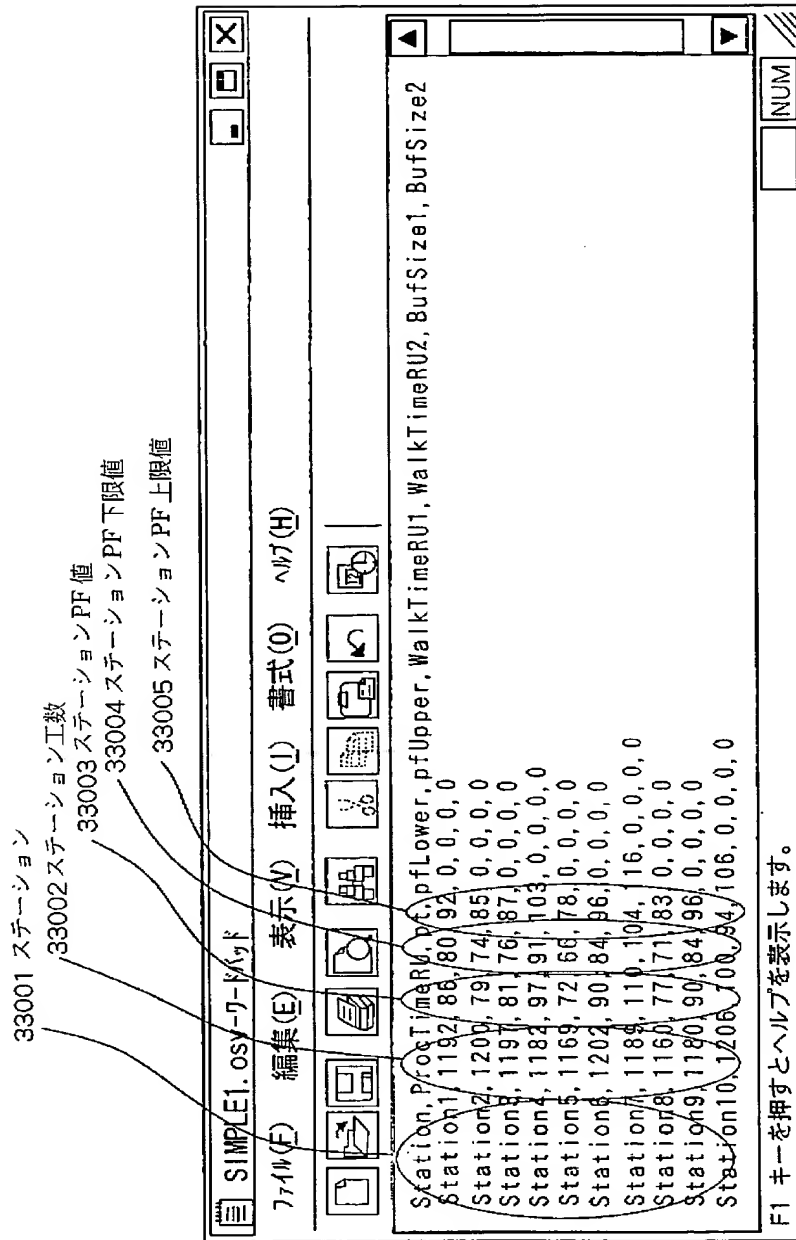


31001
生産シミュレーションの取込める形式選択

【図 129】



【図 130】



【図 131】

	1ヶ月目	2ヶ月目	3ヶ月目	4ヶ月目以降
34001 予定生産量 (UI)	72台	120台	168台	240台
34002 予測直行率 (a) (ライン落ち台数 U2)	70% 31台	80% 30台	90% 191台	99.9% 0台
34003 先頭投入台数 (U)	103台	150台	187台	240台
34004 予測停止時間 (H1) (ロス率 (f%))	60分 (14%)	50分 (12%)	45分 (10%)	0分 (14%)
34005 予測編成効率率 (E)	60% (50%~70%)	75% (70%~80%)	85% (80%~95%)	60% (95%~95%)
34006 予測生産高率 (E)	30%	50%	70%	100%

【図 1 3 2】

1ヶ月目の編成条件（予測直交率70%、予測停止時間60分、予測偏成率50%）

[illegible]

【図 1 3 3】

2ヶ月目の編成条件（予測直交率80%、予測停止時間50分、予測編成率70%）

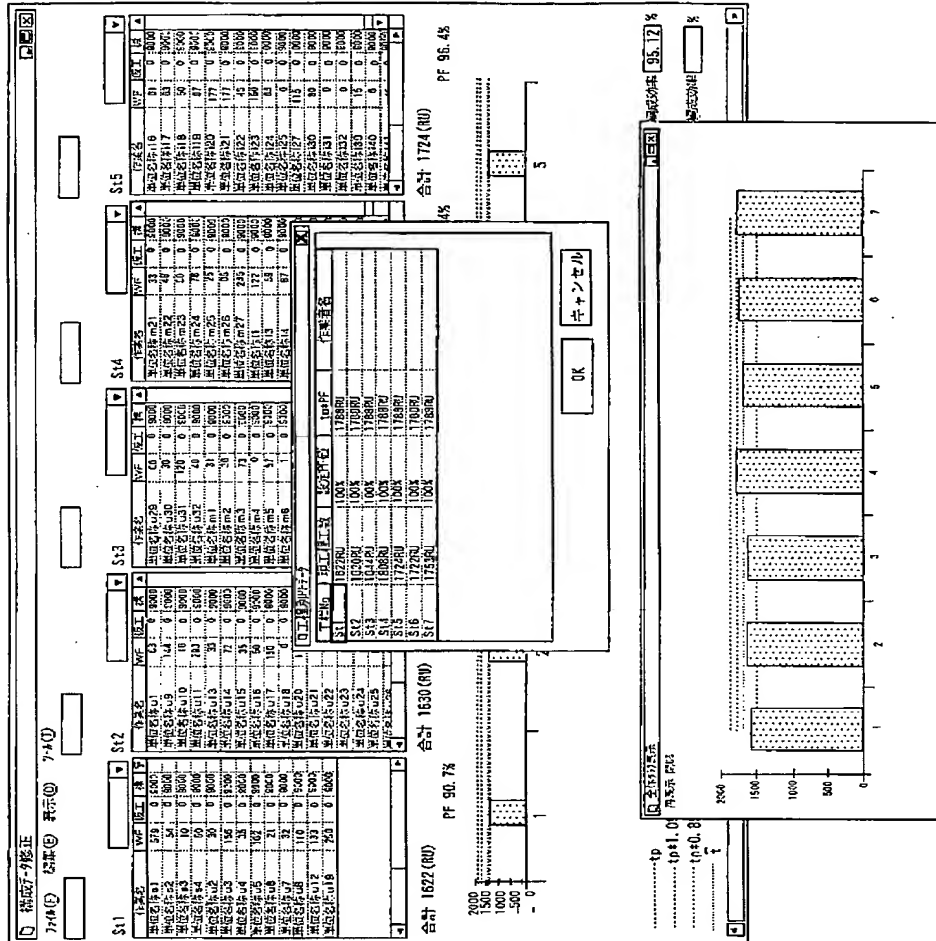
[illegible]

【图 135】

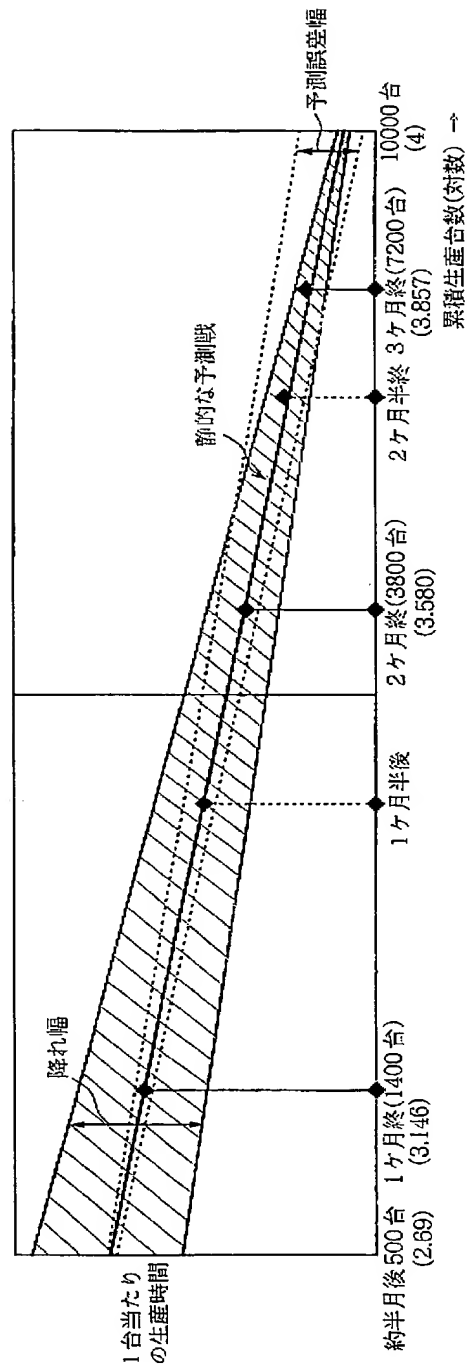
4ヶ月目の編成条件（予測直交率100%、予測停止時間0分、予測編成率95%）

[illegible]

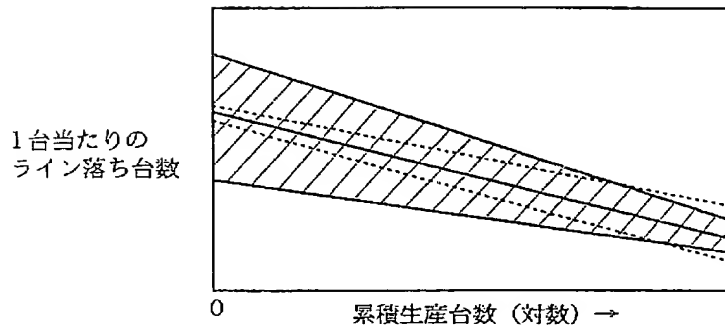
【図 136】



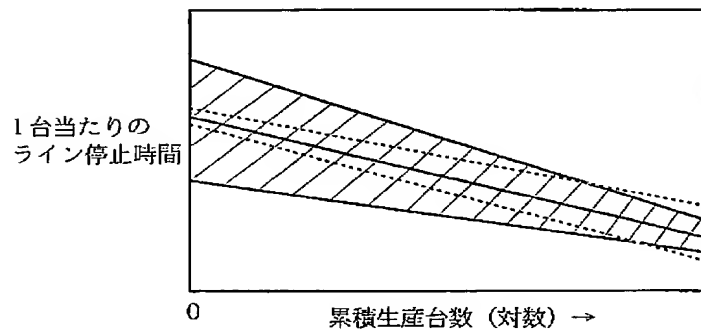
【図 137】



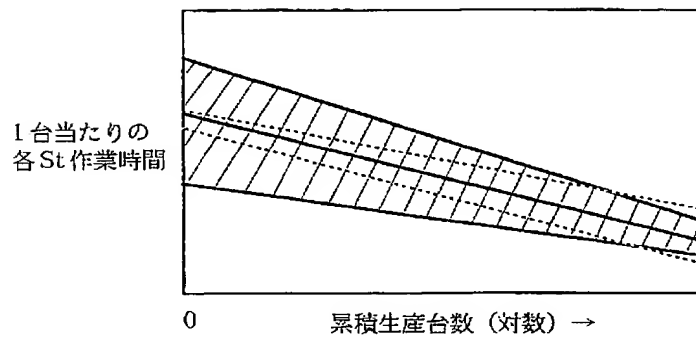
【図 138】



【図 139】



【図 140】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の作業標準からなる職場を、コンピュータにより自動的に且つ効率的に、複数のステーションに割り付けて編成する作業割付システムを提案する。

【解決手段】 複数の作業標準からなる作業を複数のステーションに割り付け編成する作業割付システムであって、編成対象の複数の作業標準の名称を表示する表示手段と、編成条件を入力する条件入力手段と、編成条件に応じて、前記複数の作業標準を分割し、分割した 1 グループの作業標準をステーションに割り付ける割付手段と、ステーション毎の作業標準の割付結果を作業割付ファイルに出力する出力手段とを備える。

【選択図】 図 6 9

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 2 7 5 2 0
受付番号	5 0 0 0 1 3 8 6 9 4 8
書類名	特許願
担当官	塩崎 博子 1 6 0 6
作成日	平成 1 2 年 1 1 月 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
【氏名又は名称】	キャノン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】	100076428
【住所又は居所】	東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 秀和紀尾井町 パークビル 7 F 大塚国際特許事務所
【氏名又は名称】	大塚 康德

【選任した代理人】

【識別番号】	100101306
【住所又は居所】	東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 秀和紀尾井町 パークビル 7 F 大塚国際特許事務所
【氏名又は名称】	丸山 幸雄

【選任した代理人】

【識別番号】	100115071
【住所又は居所】	東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 秀和紀尾井町 パークビル 7 F 大塚国際特許事務所
【氏名又は名称】	大塚 康弘

次頁無

特願 2 0 0 0 - 3 2 7 5 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社